Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

die Officiere

der

Königlich Preußischen Artillerie-

und

Ingenieur-Korps.

BIBLIOTHEK
DEST. & A. MILITAR COMITÉ

Redaktion:

Plümicke, General-Major. **From,** Oberst im Ingen.-Corps. **Hein,** Major d. Artillerie.

Zehnter Jahrgang. Zwanzigster Band.

K·K·OE:
GENIE HAUPT
ARCHIV

Berlin, Posen und Bromberg.
Druck und Verlag von Ernst Siegfried Mittler.
1846.

Digitized by Google

Digitized by Google

Arch[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ite

Königlich [illegible] 1

49

65

74

84

93

n

. 115

. . 126

[illegible]estung

. . . 145

. . . 153

. . . 156

[illegible]lichenen

. . . 162

[illegible]tung mit

. . . 185

[illegible]

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
JAN 19 1970

Digitized by Google

Inhalt des zwanzigsten Bandes.

Seite

I. Die Erfindung des Schießpulvers und der Feuerwaffen, ihre Einführung und Verbreitung in den Hauptstaaten Europa's 1

II. Ueber Brückenschiffe mit eisernen Knieen 49

III. Die Feldartillerie am Ende des 18ten Jahrhunderts . . . 65

IV. Ueber die Anwendung der Shrapnels im Belagerungskriege 74

V. Mittheilungen über die Belagerung von Danzig im Jahre 1813 nach Dokumenten, welche im Archiv des Russischen Kriegsministeriums niedergelegt sind 84

VI. Kritik der bisher angewandten Methoden für die quantitative chemische Analyse des Schießpulvers, und Angabe einer genaueren Methode zur quantitativen Ermittelung des Schwefelgehaltes in demselben. 93

VII. Mittheilungen über die Belagerung von Danzig im Jahre 1813 nach Dokumenten, welche im Archiv des Russischen Kriegs-Ministeriums niedergelegt sind. (Schluß.) . . 115

VIII. Monographie der preußischen Geschützzündung ꝛc. . . . 126

IX. Das Bohren zweier arteſischer Brunnen in der Festung Riga 145

X. Gezogene Kanonen 153

XI. Fortifikatorische Details 156

XII. System des Richtens und der Schußarten bei verglichenen Rohrgeschützen 162

XIII. Ueber Vertheidigung fester Plätze und ihre Ausrüstung mit Artillerie 185

Digitized by Google

Seite

XIV. Verſuch zur Begründung einer Evolutions-Vorſchrift für die Feldartillerie 191

XV. Auszug aus einem Aufſatz des Ruſſiſchen Hofraths Lutkowski, die Befeſtigungen Rußlands bis zum Jahre 1800 betreffend 238

XVI. Schießbaumwolle 242

XVII. Literariſche Mittheilungen 251

XVIII. Nachricht über das Fortbeſtehen des Archivs 254

XIX. Inhaltsverzeichniß der bis jetzt erſchienenen Jahrgänge des Archivs für die Offiziere der Königl. Preußiſchen Artillerie- und Ingenieur-Korps 256

Digitized by Google

I.

Die Erfindung des Schießpulvers und der Feuerwaffen, ihre Einführung und Verbreitung in den Hauptstaaten Europa's.

Skizze.

(Vom Professor Weyden.)

Der Mensch war nie erfinderischer als da, wo es galt dem Menschen zu schaden. Zu diesem Zwecke entriß er, als er die Feuerwaffe erfand, dem Himmel gleichsam Donner und Blitz mit seinen vernichtenden Wirkungen, um durch diese Erfindung in dem Maße, wie sie nach und nach die Kriegsführung der europäischen Staaten umgestaltete, auch allen politischen Verhältnissen derselben in ihrem Innern, wie zu einander eine neue Gestalt zu geben. Auf die gänzliche Umwandlung alles Bestehenden in Europa hatte die Einführung des Schießpulvers und der Feuerwaffen einen eben so entschiedenen Einfluß, wie die Erfindung der Buchdruckerkunst und der, durch sie erzielte Sieg des Humanismus.

Wie bei den meisten Erfindungen des Mittelalters, welche entweder dem Zufall ihr Dasein verdanken oder aus fremden Welttheilen nach Europa kamen, ehe die Buchdruckerkunst die Geschichte ihres Werdens den kommenden Geschlechtern aufbewahren konnte, ist auch bei der des Schießpulvers und der Feuerwaffe das Wann, Wo und Wie noch immer in des Zweifels Dunkel gehüllt. Ihre entschiedene Wichtigkeit gab sich aber schon seit dem Ende des 14. Jahrhunderts kund, und als sie nach und nach ein neues System der Kriegswissenschaften hervorrief, das, was die Erfahrung vieler Jahrhunderte ge-

Digitized by Google

lehrt und bewährt, umstürzte, fing man auch an, der Geschichte dieser so hochwichtigen Erfindungen mehr Aufmerksamkeit zu schenken, und Gelehrte aller Nationen haben sie in den Kreis ihrer Forschungen gezogen. *)

*) Da die Literatur über diesen Gegenstand äußerst reichhaltig, so sei hier nur das Wichtigste angegeben. **Robertus Valturius, De re militari, lib. XII., Verona, 1472 und 1483. — Polydor. Vergilius († 1555), De rerum inventoribus et prodigiis. Edit. princ. 1499.** Deutsch Frankfurt a. M., 1615. 8. Seinen Ansichten folgen die meisten Schriftsteller des 16. und 17. Jahrh. und sind bis zum Jahre 1726 nicht weniger als 55 Ausgaben von diesem Werke in lateinischer, deutscher, französischer, italienischer und englischer Sprache erschienen. — **Flav. Veget. Renatus,** Vier Bücher der Ritterschaft u. s. w., Augsburg, 1511. — **Vanucci Biringoccio, Della pirotechnia, libri X. etc. In Venezia per Venturino Rosinello. 1540. 4.** — Diego Uffano, Archeley, das ist gründlicher und eigentlicher Bericht von Geschütz und aller zugehör u. s. w. Deutsch von Theod. de Bry, Frankf. a. M., 1614. Fol. — **Vossius, De origine et progressu pulveris bellici apud Europaeos. Variae observationes. Lond., 1685. 4.** — Gazonius, Schawplatz aller Künste ꝛc. Frankf. und Leipzig, 1619. S. 442 — 444. — **Du Fresne, Glossarium mediae et inf. lat. voce Bombarda. — M. Meyer, De veris inventis Germaniae. — Gram, Disertatio de pulvere pyrio. Script. societ. Hasniensis. — Jalofky, Dissert. de inventione pulver. pyr. et bombardae. Jena, 1702. 4.** — Temler, Von dem Alter der Erfindung des Pulvers. Histor. Abhandl. der Gesellschaft der Wissenschaften zu Koppenhagen, und die Widerlegungen von H. Gram in demselben Werke. Kiel, 1782. Bd. I. u. II., S. 1 ff. u. 161 ff. — Von Crell, Chemische Annalen, 1791. — Von Murr's Journal, V., S. 55 — 75 und 161 — 165; XIII., S. 7 — 14. — Busch, Handb. der Erfind., III. u. VI. Theil. — Dondorff, Geschichte der Erfind. 6 Bände. 8. 1817. — Paul v. Stetten, Kunst-, Gewerbe- und Handwerks-Gesch. der Reichsstadt Augsburg. Augsburg, 1765. 8. S. 227. ff. u. 229 ff. — Wiegleb, Gesch. des Schießpulvers. — Beckmann, Beiträge zur Gesch. der Erfindungen. Bd. V., 1805. Bd. I., Leipzig, 1786. S. 359. Bd. III., Leipzig, 1792. S. 441. Bd. V. enthält viele literarische Nachweise. — J. G. Hoyer, Geschichte der Kriegskunst seit der ersten Anwendung des Schießpulvers u. s. w. 1. Bd. Göttingen, 1797. Das umfassendste Werk. — L. G. Meinecke, Ueber das Schießpulver. Halle, 1814. 8. — G. A. Stenzel, Versuch einer Gesch. der Kriegsverf. Deutschlands, vorzüglich im Mittelalter. Berlin, 1820. 8. — J. B. Venturi, Von dem Ursprung und dem ersten Fortschritte des heutigen Geschützwesens, übersetzt von H. F. Rödlich. Berlin, 1822. 8. — C. v. Decker, Geschichte des Geschützwesens u. s. w. Berlin u. Posen, 1822. 8. (Literatur, S. 22 u. 164.)

Digitized by Google

Folgende Skizze macht gar keinen Anspruch darauf, die noch immer schwebende Frage des wann, wo und wie das Schießpulver und die Feuerwaffen erfunden, bestimmt lösen und beantworten zu können. Ich will nur versuchen, die Ergebnisse der verschiedenen For,

— Gesch. des Kriegswesens in der Handbibliothek für Offiziere. Berlin, 1830. Bd. I. u. II. Bd. 1832, die Literatur der Kriegswissenschaften und Kriegsgesch. enthaltend, von Dr. J. G. v. Hoyer bearbeitet. I. Bd. III. Abthl. Berlin, 1835. IV. Abthl. 1838. — Meyer, Handbuch der Gesch. der Feuerwaffen-Technik. Berlin, 1835. 8. Aeußerst lehrreich sind seine Nachträge zu diesem Werke im Archiv für die Offiziere der königl. preuß. Artillerie- und Ingenieurkorps. Berlin, 1836. Ersten Jahrg. u. Bandes 2., 3. Heft u. zweiten Jahrg. 4. Bd. 3. Heft, vierten Jahrg. 7. Bd. 1. Heft. Der fleißige Sammler hat leider die Quellen der einzelnen Fakten nicht angegeben. — Fortges. im siebenten Jahrg. 12. Bd. 1., 2., 3., u. 13. Bd. 1. Heft von Slevogt, mit Angabe der Quellen und sehr beachtenswerthen literarischen Notizen. — Müller, Handwaffenlehre oder alle jetzt gebräuchlichen Feuergewehre der k. k. österreich. Armee. Prag, 1844. 8. S. 3 — 21. — **Le P. Daniel, Histoire de la Milice Françoise etc. II. Tom. 4. Amsterd., 1724. Tom. I. cap. V. p. 319 suiv. — Langlès, Notice sur l'origine de la poudre à canon. Magaz. encyclopéd. IV. année Tom. I. p. 333 suiv. — A. Allent, Histoire du corps impérial du Génie etc. Paris, 1805. 8. Remarques p. 629 suiv. — Lenz, Notice sur l'invention de la poudre à canon et des armes à feu. Nouvelles archives histor., philosoph. et litteraires. Tom. II. p. 589 suiv. Gand, 1840. — Hierher gehören auch die Artikel über die Worte: bombarde, canon, poudre à canon im Dictionnaire universel Français et Latin, vulgairement appelé Dictionnaire de Trévoux. Tom. I. p. 953. Tom. II. p. 217 suiv. Tom. IV. p. 929. Encyclopédie par Diderot et d'Alambert, art. bombarde, canon, poudre. — Anderson, A historical and critical Deduction of the origin of commerce. Vol. I. Fol. Lond., 1764. — Waston, Chemical essays. Vol. I. — Hallam, View of the state of Europe in the middle age. Vol. I. Par. 1835. — Davis, The Chinese. A general description of China and its habitants. Lond. 1840. 8. —** Einzelne Abhandl. **De pulveris pyrii inventione. Observ. Hallens. — De l'orgine et de la découverte de la poudre à canon dans l'Extraordinaire du Mercure galant. Tom. IX., 1680. Paris. —** Oberrheinische Mannigfaltigkeiten, Bd. III. S. 203, 1783, enthält ältere Nachrichten vom Schießpulver. Meusel's Geschichtforsch. Bd. VI. S. 49 — 55. — Von Weltheim, Ueber das Vorgeben, als ob im 12. Jahrh. das Schießpulver schon im Gebrauch u. s. w., im Leipz. Magaz. Bd. III. St. 5. S. 658 — 677. — Die speziellen Quellen und Belege werde ich am Schlusse der Skizze mittheilen.

Digitized by Google

schungen in ein Ganzes zusammen zu stellen und manches nicht allgemein Bekannte sammt meinen Ansichten und Forschungen mittheilen. Wenn ich auch vieles, dem mit diesem wichtigen Gegenstande der europäischen Kulturgeschichte Vertrauten Bekannte anführe, so darf ich doch die Versicherung geben, daß ich nirgend blind nachgebetet, daß ich mich, den Quellen nachzuforschen, stets gewissenhaft bemüht habe. Ausführlichkeit darf man bei dem Zwecke dieses Versuches nicht erwarten, selbst bei Anführung der Quellen und Belege mußt' ich mich auf das Unerläßlichste beschränken, und bitte daher nur zu erwägen, daß der Versuch eine bloße Skizze sein soll, der, so Gott will, eine ausführliche Abhandlung über diesen Gegenstand der europäischen Kulturgeschichte folgen soll.

Das Schießpulver.

Die ältesten Nachrichten über das Dasein einer Zusammensetzung brennbarer Stoffe, die in ihren Wirkungen gleich denen des heutigen Schießpulvers, führen uns nach Asien, und zwar zu den Sinesen und Indern. In den Alluvialebenen Sina's und Ostindiens kommt der Salpeter in Ueberfluß vor, und eben der Ueberfluß dieses Stoffes brachte die Bewohner jener Länder auch schon frühe auf die Zusammensetzung einer brennbaren Materie, deren wesentlichster Bestandtheil er war. Daß die Hindostaner lange vor Christi Geburt ein Feuergeschoß kannten, bezeugen ihre, theilweise, nach gewöhnlichen Annahmen, gegen 1400 vor Christi Geburt abgefaßten Weda's, da sie die Anwendung der **Agny-aster**, einer Art Feuerpfeile, die aus ehernen Röhren bestanden in denen der Brennstoff eingeschlossen war, und aus der Hand geschleudert wurden, im Kriege verbieten.[1]) In der **Agny-Purâna**, eine der achtzehn **Purânas**, die zum größten Theile vor oder gleich nach Christi Geburt aufgezeichnet wurden, wird **Visvarkamar**, der himmlische Baumeister der Wischnu, als Erfinder des Schießpulvers und der Geschütze angegeben, die im Kampf der guten und bösen Geister gebraucht werden. Die dort angegebenen Bestandtheile des Pulvers lassen keinen Zweifel, daß die alten Inder es kannten. In dem epischen Gedichte **Mahâbhârata**, ohne Zweifel lange vor Christi Geburt verfaßt, werden fliegende Kugeln erwähnt, welche den Ton einer Donnerwolke verbreiten,[2]) und so erzählt auch Philostra-

Digitized by Google

tus, daß die Satyren des Dionysos von den Indern weggedonnert worden seien, und daß zwischen dem Hyphasis und dem Ganges eine Stadt gelegen, deren Einwohner den donnernden Feind mit Donner und Blitz vertrieben.[3]) Auffallend ist es, daß die ältesten Schriftsteller, die über den Zug Alexanders nach Indien handeln, nicht des Schießpulvers oder einer ähnlichen Mischung brennbarer Stoffe Erwähnung thun. Nur Plutarch erzählt in dem Leben Alexanders, daß man den Eroberer in Ecbatana durch versteckte Anwendung von Naphta überrascht und unterhalten habe. Worin die Unterhaltungen bestanden haben, wird nicht angegeben. Sollte hier vielleicht von einer Art Lustfeuerwerkerei die Rede sein? Wenn Plutarch nur von ναφθα spricht, so finden wir dies Wort bei späteren Nachrichten häufig angewandt, wo, wie ich weiter unten nachweisen werde, nur von Schießgewehren oder einer ähnlichen Mischung die Rede sein kann.

Die Sinesen setzen die Erfindung des Schießpulvers 500 Jahre vor unsere Zeitrechnung. Man weiß aber, was man bei den Söhnen des himmlischen Reiches von solchen Angaben zu halten hat. Sie wandten übrigens das Schießpulver schon weit früher an, ehe es in Europa bekannt wurde, aber auch nur in Geschossen, wie die Inder, um Gegenstände in Brand zu stecken oder den Feind zu schrecken, dann auch zur Lustfeuerwerkerei, welche ebenfalls von den alten Indern zur Verherrlichung der meisten ihrer religiösen Feste angewandt wurde, und in der die Sinesen noch Meister sind,[4]) da sie bei ihren religiösen und profanen Festen immer eine Hauptrolle spielt.[5]) Schon 1243 gebrauchten sie bei der Belagerung von Kaifong, ihren Jahrbüchern zu Folge, mit einem Brennstoffe gefüllte Röhre, Pao genannt, die sie durch Maschinen in die Stadt schleuderten, wo sie mit furchtbarem Knalle zerplatzten.[6]) Sollen sie bei dieser Gelegenheit doch sogar Feuerwaffen und eherne Kugeln benutzt haben. Hätten wir auch keine genauere Beschreibung der Materien, deren sich die alten Inder und die Sinesen als Feuergeschosse bedienten, so lassen uns doch die Wirkungen der angeführten Kriegsgeräthe auf Schießpulver schließen und zwar auf die Anwendung des Salpeters. Daß die Sinesen das Schießpulver schon kannten und anwandten, als die ersten christlichen Missionare hinüber kamen, ist keinem Zweifel unterworfen. Daß sie in der Bereitung die richtigsten Verhältnisse der Bestandtheile gefun-

Digitized by Google

den, dies beweiſt ihr Schießpulver, Da-jao, welches nach den darüber veranſtalteten Verſuchen dem engliſchen am nächſten ſteht, es hat nämlich 75,7 Theile Salpeter, das engliſche 75; 14,4 Theile Kohle, das engliſche 15 und 9,9 Theile Schwefel, das engliſche 10, iſt aber nicht ſo gut, wie dieſes, weil bei der Bereitung nicht die nöthige Vorſicht angewandt wird, und die Soldaten ihren Bedarf ſelbſt anfertigen.[7])

Zwiſchen dem öſtlichen und weſtlichen Aſien hat ſeit den früheſten Zeiten, nicht unterbrochen durch die Völkerwanderung, ein ſteter Verkehr beſtanden, und ſo kam auch der Gebrauch des Schießpulvers und ſeine Anwendung zu Geſchoſſen aus Sina und Indien nach Vorderaſien und Arabien. Der Verkehr Vorderaſiens und Arabiens mit Indien war ſeit Mahomed's Auftreten ein ſehr lebhafter, und ſchon in der Mitte des 8. Jahrhunderts (758) hatten die Araber und Perſer Niederlaſſungen in Canton; aus der erſten Hälfte des neunten haben wir beſtimmte geſchriebene Kunde, daß Araber Sina beſuchten. Zur Zeit des Zenghis Khan ſchrieb ein Araber, Ibn Batuta, ſeine Reiſe nach Sina, und er erzählt uns, daß ſineſiſche Junken weſtwärts bis nach Kalikut ſteuerten.[8]) Die Anwendung einer brennbaren Materie, welche in ihren Wirkungen dem Schießpulver ähnlich, war am Anfange des 13. Jahrhunderts den Mongolen allgemein bekannt. Ihre Feuerfahne in der Schlacht bei Liegnitz (1241), welche den Chriſten ein Zauber erſchien, verdankte, Zweifels ohne, ihre Wirkung einer Miſchung von Brennſtoffen, der des Schießpulvers ähnlich. Von der Fahne drohte das Bild eines Drachen, der Feuer ſpie und unerträglichen Dampf verbreitete.[9]) So führt auch Zenghis Khan 1246 in ſeinem Heere gegen die Inder kupferne Figuren mit ſich, die von Reitern getragen wurden und dergeſtalt Feuer ſpieen, daß ſie die Feinde erſtickten.[10]) Noch eine Menge Beiſpiele könnte ich anführen, um den Beweis zu liefern, daß ſchon in den erſten Zeiten des Mittelalters den aſiatiſchen Völkern eine, unſerm Schießpulver ähnliche Miſchung bekannt war. Nach einer Abhandlung in der, 1826 in Konſtantinopel erſchienenen Aſiahafer ſetzten die Türken die Erfindung des Schießpulvers in das Jahr 660 nach Chriſtus. Um dieſe Zeit geſchieht auch des ſogenannten griechiſchen Feuers zuerſt Erwähnung. Kallinikus, ein Grieche aus Heliopolis, flieht 688 von Haſſan dem Chalifen Sy-

Digitized by Google

riens nach Konstantinopel zu Kaiser Konstantin IV., Pogonat, und rettet die Stadt, indem er vermittelst einer brennbaren Materie die Schiffe der Araber verbrennt oder zerschmettert, mit demselben Stoffe steinerne Kugeln aus metallenen Röhren werfend. Im Hafen von Cyzikus wird der Araber Flotte durch dasselbe Mittel verbrannt, und Konstantinopel zu wiederholten Malen vor dem Alles vernichtenden Sturme der Araber gerettet. Das Geheimniß des griechischen Feuers sehen wir bei den Arabern, wie bei den Griechen häufig angewandt. Im Jahre 691 bedient sich dessen Hegiages, Abdalamelek's Feldherr, gegen Mekka, wo sich Abdallah, Arabien Chalif, verschanzt hatte. Nach Vossius soll der Kaiser Leo VI. (886 bis 911), der Philosoph, in dem ihm zugeschriebenen Werke „Tactica" des groben und leichten Geschützes Erwähnung thun, dessen man sich zum bloßen Erschrecken der Feinde bediente, ohne Kugeln oder andere Geschosse daraus zu schießen. Unter Konstantin VIII. (925 bis 945) verbrennen die Griechen 941 die Schiffe des Russen Jagor durch Feuer, welches sie aus ehernen Röhren schleuderten, und in welchem die Russen des Himmels Blitze zu sehen wähnen.[11]) Alexis I., Comnenes, (1018 — 1118) hat in einem Kriege mit Pisa feuerspeiende, eherne Köpfe von Löwen und Unthieren, die ihm den Sieg verschaffen.[12]) Der Polowzerfürst Kontschack hatte in seinem Zuge gegen Rußland 1185 einen Bessermenins oder Türken aus Chowaresm in seinem Gefolge, der mit lebendigem Feuer schoß.[13]) In der Geschichte der Kreuzzüge spielt das griechische Feuer als Geschoß eine Hauptrolle. Man braucht nur die Belagerung Ptolemais 1190 anzuführen,[14]) die Verbrennung der venetianischen Flotte vor Konstantinopel 1204, und die Belagerung von Damiette.[15]) Ganze Tonnen mit Brennstoffen wurden durch Maschinen in das Lager der Christen geschleudert, wie auch eherne Röhren mit demselben Stoffe gefüllt. Die Schilderungen Joinville's lassen hier keinen Zweifel, daß die Mischung, deren sich die Sarazenen bedienten, Schießpulver war. Das donnerähnliche Gekrach, mit dem die Fässer und Röhre zerplatzten, wenn sie zur Erde kamen, der helle Glutschein, den sie fliegend verbreiteten, und die Feuerschweife, welche die Feuermassen nach sich zogen, wenn sie die Luft durchbrausten, Alles dieses deutet, nach meiner Ueberzeugung, auf eine Mischung, deren Hauptbestandtheil Salpeter

Digitized by Google

war. Den Franzosen war die Erfindung aber so neu und furchtbar, daß sie sich gar nicht zu fassen wußten, und König Ludwig IX. selbst, heiße Thränen vergießend, als er den Donner der Geschosse hörte, ausrief: „Beau Sire, Dieu Jesus Christ, garde moi et toute ma gent!" —[16]) Eine genaue Kenntniß dieses Brennstoffes, wie ihn Griechen und Mauern anwandten, besitzen wir nicht. Wird er oft schlechtweg Naphta genannt, und Bergöl immer als sein Hauptbestandtheil angeführt, so beweis't dies Nichts; die Schriftsteller nannten den Stoff nach einer Materie, die ihnen als rasch Feuer fangend bekannt war. Stimmen auch die Beschreibungen des griechischen Feuers, wie sie Anna Comnena und andere geben, nicht mit den Bestandtheilen des Schießpulvers überein, so können aber bloßer Schwefel, Harz und Oel die Wirkungen nicht hervorbringen, welche uns als die des griechischen Feuers geschildert werden. Das griechische Feuer bestand nach meiner Meinung aus denselben Grundstoffen, wie das Schießpulver, hatte aber noch verschiedene Zusätze, um seine Wirkung zu verstärken und anhaltender zu machen.

Schon in der Mitte des 13. Jahrhunderts war Schießpulver nach seinen Bestandtheilen und Wirkungen im westlichen Europa bekannt. Roger Bako (1214 — 1284), ein Minorit, der in der Abgeschiedenheit seiner Zelle zu Oxford Manches den Geheimnissen der Natur ablauschte und viele physikalische Erfindungen kannte oder ahnte, deren sich die neuere Zeit rühmt, giebt uns schon 1267, wenn auch in anagrammatischer, geheimnißvoller Form, die Bestandtheile des Schießpulvers, nennt Schwefel, Salpeter und luru mope can ubre, nichts sagende Wörter, aus deren Buchstaben man durch Versetzung das Wort carbonum pulvere herausfand. Bako kannte die Wirkungen der Elastizität des Schießpulvers, denn in seinem Opus magus (Edit. Jepp, Lond. 1733, p. 474) heißt es „Quaedam vero auditum perturbant in tantum, quod si subito et de nocte et artificio sufficienti fierent, nec posset civitas nec exercitus sustinere. Nullus tronitrui fragor posset talibus comparari. Quaedam tantum terrorem visui incutiunt quod coruscationes nubium longe minus et sine comparatione perturbant etc. Dann heißt es ferner: Et experimentum hujus rei capimus ex hoc ludicro puerili, quod fit in multis mundi partibus, scilicet ut instru-

Digitized by Google

mento facto ad quantitatem pollicis humani ex violentia illius salis; qui sal petra vocatur, tam horribilis sonus nascitur in ruptura tam modicae rei, scilicet modici pergameni, quod fortis tonitrui sentiatur excedere rugitum, et coruscationem maximam sui luminis jubar excedit." Er nennt sein Experiment ein Kinderspiel, das an vielen Orten bekannt, also auch das Schießpulver, und schreibt die Wirkung dem Salpeter zu. Nach seiner Beschreibung ist das Ganze eine sogenannte Platzpatrone von der Größe eines Manns-Daumen, in Pergament geschlagen. Die eigentliche Feuerwaffe ahnte er nur, er kannte sie nicht. Albertus Magnus, Teutonikus (1168 od. 1202, gest. 15. Nov. 1280 in Köln), sein Zeitgenoß, kannte ebenfalls das Schießpulver. Sein ignis volans ist nach dem Rezepte, das er davon giebt, nichts Anderes. Er sagt nämlich: „Accipe libram unam sulphuris, libras duas carbonum salicis, libras sex salis petrosi, qua tria subtilissime terrantur in lapide marmoreo, postea aliquid posterius ad libitum in tunico de papyro volanti, vel tonitrum facienti ponatur." Ob Bako und Albertus aus einer Quelle schöpften, oder Jeder die Erfindung für sich machte, lasse ich dahingestellt sein, oder ob ihnen die Kenntniß dieser Mischung aus Spanien mitgetheilt wurde, oder ob sie die Abhandlung des Markus Grá-kus oder Grachus kannten, der nach Einigen schon im neunten, nach Andern aber erst am Anfange des 13. Jahrhunderts lebte, und in seinem liber ignium eine genaue Beschreibung der Zusammensezzung des Schießpulvers giebt (er nimmt 6 Pfund Salpeter [salis petrosi], 1 Pfund Schwefel und 2 Pfund Kohlen).[17]) Auf historischem Wege läßt sich dieses nicht ermitteln. Roger Bako giebt der vernichtenden Wirkung dieser Zusammensetzung durch ihre Elastizität eine ungeheure Kraft, Albertus erwähnt ihrer nicht, er betrachtet sie nur als Geschoß, wiewohl ihm später die Erfindung der Geschütze ebenfalls zugeschrieben wurde.

Daß diese Materie, wie sie Albertus angiebt, eine Art Raketen-Treibsatz, da man das Körnen des Schießpulvers erst später erfand, in der Mitte des 13. Jahrh. auch Laien bekannt war und von ihnen angewandt wurde, geht aus einer Stelle des kölnischen Chronisten Godefrit Hagen hervor, der, selbst Stadtschreiber, in Reimen die

Digitized by Google

Geſchichte der Stadt Köln unter den Erzbiſchöfen Konrad v. Hochſtaden und Engelbert v. d. Falkenburg ſchildert, deren Zeitgenoß er war.[18]) Er erzählt, wie bei der Belagerung Köln's durch Konrad v. Hochſtaden (1237 — 1261) im Jahre 1258 ein Schütze ſich erbot, einen Brander anzufertigen, um die an Köln's Werften liegenden Schiffe zu verbrennen, und wörtlich heißt es von Vers 771 — 775:

„So doit myr wynnen myt der vart
eyne michel wynſchalde,
eynen berchvrede ſtel men dryn balde
pech, wint vur, ſwegel ind bachen
creiſch vuyr ſal ich in dat ſchyff maichen" u. ſ. w.

unter wint vur verſteh' ich den Raketen-Treibſatz, das ignis volans, wie es Albertus angiebt, hier wohl zum raſchern Zünden gebraucht. Den Ausdruck creiſch vuyr, den man gewöhnlich „griechiſch Feuer" erklärt, übertrage ich mit „ziſchend Feuer", nach der Wirkung, die der Raketenſatz hervorbringt. Die Schreibung vur und vuyr darf nicht ſtören; ich beſitze eine Handſchrift, wo an beiden Stellen vuyr zu leſen iſt.

Bekannt war das Schießpulver demnach ſchon im 13. Jahrhundert. Daß man es ſchon im 11. und 12. Jahrh. in den Ramelsbergiſchen Bergwerken zum Sprengen gebraucht habe, läßt ſich zwar nicht hiſtoriſch beweiſen, und eben ſo wenig, daß Pfalzgraf Heinrich ſich deſſelben 1197 in den Minen von Cherut oder 1200 von Throthi bediente; wahrſcheinlich iſt es aber, daß die Goslariſchen Bergleute die Miſchung und ihre Kraft ſchon kannten, denn durch bloßes Feuerſetzen laſſen ſich die Wirkungen nicht erzielen, wie ſie bei den angeführten Minir-Verſuchen geſchildert worden. Schwer möchte es aber zu erweiſen ſein, daß daſſelbe ſchon in und vor dem 13. Jahrhundert in Europa zu Feuerwaffen angewandt wurde; denn die Angaben, als wären vom Könige Salomon I. von Ungarn (1050 — 1087) im Jahre 1073 bei der Belagerung von Belgrad ſchon Feuergeſchütze gebraucht worden; als hätten die Bologneſen 1216 bei der Belagerung von St. Arcangelo Bombarden und Kanonen gekannt; als hätte Wladislaw III., der Große (1202 — 1227), wie Dluglos in ſeiner Geſchichte Polens erzählt, ſich ſchon 1226 der Bombarden bei der Belagerung des Schloſſes Uſcie bedient, ſind unverbürgt. Beachtens-

Digitized by Google

werther ist eine Stelle des ägyptischen Geschichtsschreibers Shelgab Aldin Abilabasi Ahamdi Ben Fadhl Alla, um das Jahr 1249 Geheimschreiber des ägyptischen Sultans Al-Malek, welche Casimir in seiner arabisch-spanischen Bibliothek mittheilt, und die uns ganz bestimmt auf Feuerwaffen, eigentliches Geschütz, schließen läßt, daß im Gebrauch der Mauren, wenn es auch nicht ganz genau beschrieben ist. [19]) Finden wir sonst bei Schriftstellern Andeutungen bis zum Anfange des 14. Jahrhunderts, so dürfen wir nur äußerst behutsam in der Annahme sein, denn sie gebrauchen das spätere Wort Bombarden und Kanonen, wo sie eigentlich nur von Manganen oder Mangen, Petrern, Blyden, und wie die mittelalterlichen Wurfgeschütze sonst heißen, sprechen sollten, indem diese Belagerungswaffen auch noch lange angewandt wurden, als das eigentliche Feuergeschütz schon allgemein war.

Ich komme jetzt zu der gewöhnlichen Annahme über die Erfindung des Schießpulvers und der Feuerwaffen, welche ohne allen historischen Grund in die Mitte des 14. Jahrhunderts gesetzt wird, und als deren Erfinder man verschiedene deutsche Mönche bezeichnet. Das Mährchen von dem Mönche Berthold Schwarz ist zu allgemein bekannt, als daß ich es noch zu wiederholen brauchte. Bald wird er mit einem Constantin Anglezen, Angklitzen oder Anckliten verwechselt, bald sind beide eine und dieselbe Person. Die Jägersche Chronik von Augsburg nennt zum Jahre 1352 einen Juden Tibseles als den Erfinder des Schießpulvers, [20]) der nach Andern ein Jahr später in Nürnberg die Erfindung macht. In den schlesischen Chroniken wird unter 1382 ein Mönch Severinus als Erfinder des Schießpulvers angeführt. Nach Vincenzo Bruno's Teatro deglinventori di lutte le cose war es ein Prager, Namens Altirel oder Artinfico, es heißt hier nämlich S. 178 „fu inventalo (la polve) dico da un huomo (secondo Altirel) di Praga, che si chiamova Artinfico, huomo molto esercitato nelle componitioni dell' opere di mistura. Dieser Altirel aus Prag (Altirel di Pragtia) wird auch in demselben Werke als Erfinder der Bombarden bezeichnet. Urkundliches haben wir über keinen der angeführten Namen etwas. Ein Chronist schrieb dem andern ohne Untersuchung nach. Berthold Schwarz wird bald nach Freiburg oder Nürnberg, bald

Digitized by Google

nach Mainz, Köln oder Goslar verſetzt, aber immer als Mönch bezeichnet. Vergebens hat man Archive und Annalen der vorgenannten Städte durchforſcht, es ward uns keine nähere Aufklärung. Ein Mönch mußte der Erfinder, den Anſichten des Mittelalters gemäß, natürlich ſein, weil ſie die Einzigen waren, die ſich in der Abgeſchiedenheit ihrer Klöſter mit chemiſchen Verſuchen und mathematiſchen Wiſſenſchaften beſchäftigten, oder ein Jude, die als Aerzte ebenfalls Naturwiſſenſchaften ſtudirten, und welche die Menge auch als vertraut mit allerlei geheimen Künſten bezeichnete. Weil die großen deutſchen Städte zuerſt, wie ich weiter unten nachweiſen werde, mit Geſchützen auftraten, wurde auch deren Erfindung in ihre Mauern verlegt. Nach den gewöhnlichen Angaben wurde die Erfindung erſt 1330, 1352, 1354 oder gar 1380 gemacht.

Lange vor dieſer Zeit war aber das Schießpulver in Deutſchland und Flandern ſchon bekannt und angewandt, ſagen doch ſelbſt die Annalen der Stadt Gent, die 1300 anfangen und bis zum 15. Jahrhundert fortgeführt wurden, zum Jahre 1313: „**Item, in dit jaer was aldereerst ghevonden in Duutschlandt het ghebruuk der bussen van einem mueninck.**“[21]) Hier iſt nur von der Erfindung der Büchſen die Rede, die Bekanntſchaft mit dem Schießpulver wird alſo vorausgeſetzt. Selbſt der Schreiber der **Geldreschen Geschiedenisse** führt zwar den Schwarz nach der allgemeinen Sage als Erfinder des Pulvers an zu dem Jahre 1354, macht aber die Bemerkung, daß man daſſelbe ſchon weit früher in Spanien gekannt habe, indem er ſagt: „**1343 Algiers in Afrika (Algeziras 1342) van de Spaniaerds belegerd zynde, dese noyt te vooren gehoorde Moord-Kunst is in't werk gesteld.**“ Matthias Lupus ſagt ſchon 1309 in einem Gedicht über ſeine Vaterſtadt San Geminiana, daß ſie in einem Kriege mit Volterra Pulver und Kanonen gebraucht: **Et qui canones incluso pulvere vertis etc.** und ſpäter: „**Dux in ea interiit sulfuris ictu.**“ Wird in den Angaben der Stadt Gent zuerſt mit dem Jahre 1314 angeführt, daß ihre Geſchäftsführer, wenn ſie nach England gingen, auch **bussen met Kruyt** erhielten, ſo dürfen wir hier nicht ganz beſtimmt auf Büchſen und Schießpulver ſchließen, wie auch ſchon Profeſſor Lenz bemerkt.[22]) Wahrſcheinlich bezeichnet der Ausdruck hier Büchſen mit Spezereien oder Pfeffer, da

Digitized by Google

es im Mittelalter Sitte war, daß eine Stadt, die mit einer andern in Handelsverbindungen stand, derselben jährlich ein gewisses Geschenk machte, und dies war nicht selten eine Büchse mit Pfeffer. So erhielt Köln jährlich von Nürnberg ein Paar Handschuhe und einen hölzernen Pokal voll Pfeffer. Bekannt sind die Pfeffer-Lehen und Pfeffer-Zölle. Historisch gewiß ist es übrigens, daß das Schießpulver schon am Anfange des 14. Jahrhunderts zur Feuerwaffe benutzt wurde, wie ich weiter unten urkundlich nachweisen werde. Nach Casiri bedienten sich 1312 und 1323 die Araber schon derselben[23]) und im Jahre 1338 finden wir bei Du Cange eine Stelle des Schatzmeisters Bathol. Du Drach an Heinrich v. Fauchemon: „**pour avoir poudres et autres choses nécessaires aux canons qui étoient devant Puy Guilleaume.**“ [24]) In Preußen auch 1339 Geschütz. Petrarka spricht in seinem Dialoge **De remediis utriusque Fortunae**[25]) deutlich von Pulver, und dies Werk wurde nach Einigen vor 1344, nach Andern gar vor 1334 geschrieben. Schon 1356 kommt nach den Ausgabe-Rechnungen des Nürnberger Raths dort Pulver und Geschütz vor.[26]) In Deutschland wurde schon im 14. Jahrhundert Schießpulver in Menge gemacht. Nach Meyer hatte Liegnitz schon 1348 eine Pulvermühle; es brannte 1360 sogar das Stadthaus in Lübeck ab, weil man bei der Anfertigung des Pulvers für die Bombarden nachlässig gewesen (**Chron. Slav. ap. Lindenb. a. D. 1360 Consistorium urbis Lubecensis in toto combustum est per neglegentiam eorum qui pulveres pro Bombardis parabant**); in Nürnberg legte man 1370 eine Pulvermühle an. Bis zum Anfange des 15. Jahrhunderts wurde die Pulvermasse auf den gewöhnlichen Mühlen gemahlen. Wegen der mit dieser Zubereitungsart nothwendig verbundenen Gefahr wandte man um diese Zeit Stampfwerke an. Am Ende des 14. Jahrhunderts wurde schon Schießpulver aus Deutschland nach Brügge eingeführt, und lange war der Schießpulverhandel gleichsam ein Monopol der Hansa, besonders nach England. Schwarz oder Constantin Anklitzen gehört ins Reich der Fabel. Man hat sich schon an die Zeit der Erfindung gestoßen und sich die Sache leicht gemacht, indem man Schwarz mit derselben in das Jahr 1315 setzt und ihn 1388 durch König Wenzel enthaupten läßt.[27]) Man hat dabei aber nur vergessen, daß Schwarz die Erfindung als Mönch und

Digitized by Google

zwar im Gefängniß (?!) gemacht haben soll; er mußte demnächst 1315 wenigstens 25 Jahre alt sein, denn sonst konnte er noch in keinen Orden aufgenommen werden, und hätte sich dann eines nicht gewöhnlichen Alters zu erfreuen gehabt. Gesetzt auch, er wäre so alt geworden, so müßten wir doch irgend eine bestimmte urkundliche Nachricht über seine Person finden. Die Erfindung und Anwendung des Pulvers selbst wurde im Mittelalter als etwas Höllisches, als ein Werk des Satans verschrieen, und daher erkläre ich mir auch den Namen **niger Berchtoldus**, wie der angebliche Erfinder des Schießpulvers und der Feuerwaffen in Deutschland in den ältesten Nachrichten, die aber nicht über die Mitte des 15. Jahrhunderts hinausgehen, genannt wird.

Daß man selbst in Deutschland das Schießpulver und die Feuerwaffe schon im Anfange des 14ten Jahrhunderts kannte, beweisen uns historisch festgestellte Thatsachen. Wie dasselbe aber und seine Anwendung zu Feuerwaffen hier bekannt wurden, wer der Erfinder, wann und wo es zuerst erfunden und angewandt wurde, läßt sich mit historischer Gewißheit nicht bestimmen. Die verschiedenen Benennungen des Schießpulvers können uns hier auf einige Schlüsse führen. Der lateinische Name, von Gelehrten gebildet, ist **ignis volans, pulvis pyrius, pulvis nitratus, pulvis tormentosus, pulveres**; der deutsche **Kruyt, Krut, Krijt, Knijt, Donnre-Krut** oder **Kruyt, Bussen-** oder **Boessenkrut**, später Donnerkraut, Polfer, Polver (1403 in Preußen vorkommend Pulver); holländisch und flämisch **Buskruidt, Buspoeder** oder **pulver**; schwedisch **Krunt**; dänisch **Krud**; englisch **gonne-powder, gun-powder** (das Wort **gun** ist noch nicht etymologisch erklärt); spanisch **polvora** oder **polvorin**; italienisch **polvere tonante, da chioppo**; französisch **les poudres, la poudre, poudre à canon**. Die Bezeichnung in den romanischen Sprachen weis't auf die Stammsprache hin. Mehr Beachtung verdient aber das Niederdeutsche **Kryt, Krijt** oder **Knijt**, wie der Deutschländer, das älteste deutsch-lateinisch gedruckte Wörterbuch, das lateinische **nitrum** übersetzt.[28]) Dieses Wort war später in Deutschland, in **Kraut** verwandelt, die allgemeine Bezeichnung, und weis't deutlich auf Niederdeutschland hin. Es stammt **Kruyt** von dem Niederdeutschen **krut, krude, kroit, krat**, das Unheil, Mißgeschick bedeutet; wie **krijt**,

Digitized by Google

knijt von kreit, krèt herzuleiten, das Streit, Zank bezeichnet. Die Wirkung gab der Urſache den Namen, und dieſer Name iſt in Deutſchland unſtreitig der älteſte, ein niederdeutſcher, der ſich mit dem Bekanntwerden der Erfindung bildete aus eigenthümlicher Wurzel. War ein fremder Name für die Erfindung vorhanden, ſo hatte man denſelben auch beibehalten, wie man ſpäter in einzelnen Gegenden den lateiniſchen Namen annahm. In den niederdeutſchen Städten werden wir auch die älteſte Anwendung des Schießpulvers in Deutſchland finden. Am Ende des 14. und am Anfange des 15. Jahrhunderts treffen wir ſchon im Norden, wie im mittleren Deutſchland, die lateiniſche Bezeichnung Pulver; ſo giebt uns ein Frankfurter Urkunde vom Jahre 1391 den Namen Pulver,[29]) ebenſo ein Nürnberger vom Jahre 1397[30]) und des Treßlers Rechnungsbuch des deutſchen Ordens vom Jahre 1403.[31]) Nach der Feinheit des Korns unterſchied man ſchon am Ende des 15. Jahrhunderts Schlangenpulver, Hakenpulver und Handrohrpulver. Erhielten die Spanier das Schießpulver von den Mauren, ſo hätten ſie auch wahrſcheinlich den arabiſchen Namen **el barut** beibehalten und nicht den lateiniſchen angenommen, wie wir im Spaniſchen noch ſo viele arabiſche Bezeichnungen für Pflanzen, chemiſche Präparate und Stoffe finden und ſogar für Feuerwaffen (**alcanzia de fuego** u. ſ. w.).

Die allmälige Einführung des Pulvers in den Hauptſtaaten Europa's wird der folgende Abſchnitt nachweiſen. Was die Geſchichte des Schießpulvers, ſeine Verbeſſerungen u. ſ. w., angeht, verweiſe ich auf die Werke von Meyer und Decker, da weitere Erörterungen über dieſen Gegenſtand nicht hierher gehören.

Die Feuerwaffen. — Das Geſchütz.

Finden wir auch bei den alten Indern und Sineſen beſtimmte Spuren von Schießpulver, ſo ſehen wir daſſelbe meiſt nur als Geſchoß angewandt. — Die Feuerwaffe ſelbſt war als Geſchütz und Feuergewehr den Indern übrigens nicht unbekannt, denn in den **sikhara agneyastrâni**, den flammenden Feuerwerfern, und in den **sataghni**, den Hunderttödtern, wollen die orientaliſchen Archäologen Feuerwaffen größeren und kleineren Kalibers erkennen. Dürfen wir den älteſten Berichten über die Unternehmungen der Portugieſen in

Digitized by Google

Oſtindien glauben, ſo fanden ſie dort beſſeres Geſchütz als das ihrige, auf Sumatra und den Malediven, als Baber 1525 den größten Theil Hindoſtans ihrer Macht unterworfen, Stückmeiſter und metallene Kanonen und Kugeln. Als Feldgeſchütz gebrauchten die alten Inder, wie auch die Hindu die Feuerwaffe nie.[32]) Der perſiſche Geſchichtsſchreiber, Feriſchta, giebt ſchon 1008 Feuergewehre im Lager des Sultans Muhamed Ghiznevi an und nennt einen Lockmann Erfinder deſſelben. Sultan Baber führt Wagen mit Raketen mit ſich. Die Sineſen bedienten ſich nach Marco Polo's Schilderung 1237 bei der Belagerung von Siang-nang-foo, welcher beide Brüder beiwohnten, nur Balliſten zum Steinſchleudern.[33]) Der Minorit Thomas Aguuirre behauptet, in Sina ſei ſchon 80 n. Chr. Geſchütz gegoſſen worden. (?) Sie nahmen erſt 1614 gegen die Mandſchu Geſchütze und die Bedienung derſelben von den Portugieſen auf Makao. Erſt unter Kang-hy, dem zweiten Herrſcher aus der Dynaſtie der Mandſchu oder Tſing, der zwei und zwanzigſten des Reiches, welcher 1661 den Thron beſtieg, werden in Sina von den Jeſuiten, und zwar unter Leitung des Paters Verbieſt, eherne Geſchütze gegoſſen. Man hatte ſich früher eiſerner Röhre bedient, die aus Stäben zuſammengeſetzt und mit Holz umgeben waren.[34])

Finden wir in Europa einzelne Angaben von Feuerwaffen und ihrer Anwendung, ſelbſt bis zur Mitte des 13. Jahrhunderts, wie man in Frankreich, unter andern in dem Schloſſe von Coucy, ein Geſchütz mit der Jahreszahl 1258 gefunden haben will, ſo kann man bei der Annahme derſelben nicht behutſam genug ſein, da durch Unkenntniß der Chroniſten und durch falſche Deutungen einzelner Ausdrücke die irrigſten Meinungen entſtanden ſind. Unter den vielen von mir gefundenen Belegen zu dem Geſagten, möge nur folgender angeführt werden. Quix ſagt in ſeiner Geſchichte der Stadt Aachen B. II., S. 89, daß in einer alten Rechnung vom Jahre 1339 und 1340 auch Zahlungen vorkämen an Kugeln für Schützen.[35]) Jeder, der dies lieſ't und mit der Geſchichte der Feuerwaffe unbekannt iſt, wird nach dem Ausdrucke auf Anwendung derſelben ſchließen. Das Wort Kugeln bedeutet hier aber nur Kapuze oder Mütze, im Mth. gugele, kogel, gugel-huot, Niederd. Kogel, kugil, wie im Oeſter-

Digitized by Google

reichischen noch mit Kugel eine Art Kopfbedeckung der Frauen bezeichnet wird.

Die Erfindung der Feuerwaffe und ihre Anwendung zum Schutz von festen Plätzen, woher der Name Geschütz, wird von den meisten älteren Schriftstellern, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigten, in das Jahr 1380, nur von wenigen 1354 gesetzt und zwar Deutsche als Erfinder genannt. Hoyer führt die einzelnen hierauf bezüglichen Stellen an, die sich noch bedeutend vermehren ließen.[36]) So nennt der Italiener A. Sardi in seinem Werke de rerum inventoribus, 1577 gedruckt, S. 43 einen **Petrus Germanus peripateticus**, und G. Sardi in seinen **Istorie di Ferrara** (1556) einen **Pietro Libs, filosofo peripatetico et alchimista** als Erfinder der Feuerwaffen, Kanonen und Hakenbüchsen, nach Vincenzo Bruno war es, wie oben schon angedeutet, Altirel von Prag. Allgemein wurde Albert der Große als Erfinder der Bombarden, Feuergewehre und Handröhre (**bombardae, bombardulae, sclopi manuales**) bezeichnet. Für diese Annahme ist jedoch kein historischer Grund aufzuweisen. Alle setzen die Erfindung um 1380. Aber selbst bei Schriftstellern aus der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts finden wir über Zeit und Ort der Erfindung nichts Gewisses, das Ganze als bloße Sage hingestellt.[37]) Daß die angegebenen Daten falsch sind, wird die folgende Geschichte der Einführung der Feuerwaffe in den Hauptstaaten Europa's beweisen. Italiener haben zuerst über diesen Gegenstand geschrieben und ihrem Vaterlande auch die erste Anwendung dieser Erfindung beigelegt, indem sie den Gebrauch der Feuerwaffe bei der Belagerung von Chioggia 1380 zuerst anführen. Eine übersichtliche Darstellung der Verbreitung der Feuerwaffen in den verschiedenen Ländern Europa's kann einzig zu Resultaten führen, um das Wo dieser Erfindung annährend zu bestimmen, da es uns an allen Daten fehlt, welche die Zeit derselben ganz genau angeben. Ich beginne mit Spanien, da sich hier die ersten Spuren finden und gehe dann von Süden nach Norden.

Spanien. Die Kunde des Schießpulvers hatten die Mauren mit nach Spanien gebracht. Ihr Scharfsinn führte sie schon frühe auf dessen Anwendung zu Geschützen, zu der Kunst, dasselbe als Mittel, Geschosse fortzuschleudern, zu gebrauchen. Ihr Dichter Monta-

nebbi, der im 10. Jahrhundert lebte, erwähnt kleiner Kugeln, die sie im Kriege gebrauchten und nennt sie **Bendekeh**, das v. Bohlen nach dem Sanskrit durch tödtlich erklärt. Schon in der letzten Hälfte des 11. Jahrhunderts hören wir, daß die Tunesen in einer Seeschlacht gegen die Mauren von Sevilla mit Geschützen — **tormentis et bombardis** sagt der Chronist — feurige Donner (**tonitrua**) geschossen. Die Nachricht ist der Chronik des Königs Alphons VI. von Castilien entlehnt, der 1085 Toledo den Mauren abgewann.[38]) Im Jahre 1238 soll der König von Aragon, Jaime I. (1213 bis 1276) sich bei der Belagerung von Valencia einer Art Bomben bedient haben — die Chronisten nennen sie **cohetes**, nach dem jetzigen Sprachgebrauche so viel als Rakete —, welche aus vier Pergament-Blättern bestanden und mit einer Materie gefüllt waren, die rasch Feuer fing. Mit Rüstzeugen wurde diese Art von Bomben brennend in den Feind oder die Stadt geschleudert, wo sie im Niederfallen zerplatzten. Nach Casiri war das Geschütz den Mauren schon 1249 bekannt, wie dies Conde in seiner Geschichte der Araber in Spanien zum Jahre 1256 bestätigt, indem es bei der Belagerung von Niebla angewandt wurde.[39]) Nach Meyer, der aber keine Quelle angiebt, hatten die Mauren i. J. 1305 Feuerröhre vor Ronda, und Conde erzählt, daß sich Ferdinand IV., König von Castilien und Leon, 1308 der Feuergeschütze — **maquinas de truenos** — Donnermaschinen — bei der Belagerung von Gibraltar bedient habe. Ismael I. Farady, König von Granada (1310 — 1322), beschoß 1312 Baza Tag und Nacht mit Feuerkugeln, die unter furchtbarem Donner, den Blitzen des Gewitters ähnlich, den Mauern und Thürmen der Stadt großen Schaden zufügten.[40]) Dies bestätigt Casiri und führt auch 1323 bei Belagerung derselben Stadt Geschütze an[41]), wie denn auch der König von Granada, Joseph I. (1328 — 1354), im Jahre 1331 bei der Belagerung von Alikante eine Maschine gebrauchte, vermittelst der man eiserne Kugeln schleuderte, (**y puso en aquel tiempo grande terror una nueva invencion de combate, que entre las otras machinas que el Rey de Granada tenia para combatir los muros, llevava pelotas de hierro que se lanzaron con fuego**), und 1340 die Stadt Tarifa

Digitized by Google

mit eisernen Kugeln beschoß, welche, wie die Chronisten berichten, aus Donnermaschinen durch Naphta geworfen wurden. [42])

Edle und Krieger aus allen Ländern des westlichen Europa's werden in dem Kampfe gegen die Mauren angeführt; es wurde in Spanien mit eben der Begeisterung für die christliche Religion gefochten, wie während der Kreuzzüge in Palästina. [43]) Die edelsten Namen Frankreichs, Flanderns, Italiens und Englands sehen wir 1342 Theil nehmen an der Belagerung von Algeziras, bei welcher sich die Mauren, wie Villasan erzählt, mit Feuergeschützen — ballestas à trueno — vertheidigten, welche die Wurfgeschütze der Belagerer zerstörten und ihnen die Glieder zerrissen, als wären sie mit einem Messer abgeschnitten. Die Chronisten berichten, daß die Mauren eiserne Kugeln, so groß wie Aepfel, aus Donnermaschinen geschossen hätten.[44]) Mariana sagt ausdrücklich (Hist. de rebus Hispaniae. Lib. XX. Toleti 1592), daß bei Algeziras zuerst des Geschützes Erwähnung geschehe (Hujus tormenti mentionem nunc primum in historia factam invenio). Die Meinung, als sei durch die Ritter und Krieger des östlichen Europa's, die an dieser Belagerung Theil nahmen, das Feuergeschütz von Spanien aus nach den verschiedenen Ländern verpflanzt worden, ist nicht ganz zu verwerfen, mangelt ihr auch die faktische historische Begründung. Ich werde weiter unten nochmal hierauf zurückkommen. Die christlichen Könige der Halbinsel kannten übrigens um die Mitte des 14. Jahrhunderts auch schon die Feuerwaffen und ihre Anwendung. Als Don Pedro IV. von Aragon (1336 — 1387) im Jahre 1356 von dem Könige von Castilien, Peter dem Grausamen (1350 — 1386) in Barzelona angegriffen wurde, hatte er auf einem seiner Schiffe, außer den gewöhnlichen Wurfmaschinen, eine große Bombarde, welche die beiden Kastelle und den Hauptmast eines kastilischen Schiffes zerschmetterte und viele Leute verwundete. [45]) Im Jahre 1371 führen die Spanier in der Schlacht bei Rochelle schon eine Menge Kanonen auf großen Schiffen, aus denen sie steinerne, eiserne und bleierne Kugeln schießen, durch welche sie mehrere englische Schiffe in den Grund bohren und auch den völligen Sieg davon tragen, wie uns Froissart erzählt.

Digitized by Google

Wir ſehen alſo vom Anfange des 14. Jahrhunderts die Feuerwaffe in Spanien, denn unter **maquinas de trueno — ballesta à trueno** oder ſchlechtweg **trueno**, wie die Chroniſten die von den Mauren angewandten Geſchütze nennen, iſt ſchwerlich etwas Anderes zu verſtehen; ſagt doch ſelbſt **Zurita**, wo er von der Bombarde in der Schlacht bei Barzelona ſpricht: „es este lo que en la historia de Castilla llaman **truenos**" — es iſt das, was man in der Geſchichte Caſtiliens **truenos**, Donnerer, nennt, und fügt dann auch hinzu, daß in jenen Zeiten dieſe hölliſche Erfindung ſchon weit verbreitet oder ſehr gebräuchlich — **muy usada** — geweſen ſein müſſe. Der Name **nafta**, wie die Chroniſten den Brennſtoff bezeichnen, durch den man die Geſchoſſe fortſchleuderte, darf uns gar nicht auffallend ſein, man kann aus demſelben auf keine andere Miſchung, als die des Schießpulvers ſchließen, denn was die Mauren anwandten, kann, gemäß ſeinen Wirkungen, nur Schießpulver geweſen ſein, welches die Spanier die das Geheimniß der Zubereitung, den Stoff ſelbſt nicht kannten, nach dem Stoffe, welcher ihnen als am leichteſten feuerfangend bekannt war, benannten, wie ich ſchon oben andeutete. Zur näheren Bezeichnung gebrauchen ſie aber auch den Ausdruck **nafta tonante**, donnernendes Naphta. Naphta konnte es keinenfalls ſein, da das Bergöl bekanntlich nie eingeſchloſſen, nur in Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft Feuer fängt und brennt. Merkwürdig iſt es übrigens, daß die Spanier auch das Geſchütz nicht mit einem mauriſchen Namen bezeichnen, ſondern ſchlechtweg **bombarda, cannon, mortero, morterete** nennen; Namen, die ſchon in der erſten Hälfte des 14. Jahrhunderts in andern Ländern Europa's vorkommen. Man könnte daraus folgern, daß das eigentliche Geſchütz ihnen von jenſeits der Pyrenäen zugekommen, denn über die Beſchaffenheit der erſten mauriſchen Feuerwaffen haben wir gar keine Aufſchlüſſe und nicht die geringſte andeutende Beſchreibung.

Im 15. Jahrhundert ſehen wir die Feuerwaffe in Spanien bald allgemein verbreitet, ſo wie in Portugal, und wurde hier zu Waſſer und zu Land bei Belagerungen mit den alten Wurfgeſchützen, ſo wie in offener Feldſchlacht angewandt. Ich finde auf ſpaniſchen Schiffen ſchon in der erſten Hälfte dieſes Jahrhunderts **pedreros**, Drehbaſſen, die mit Steinkugeln geladen werden, wiewohl man auch eiſernes und

Digitized by Google

bleiernes Geschoß anwandte. Die übrigen Geschütznamen sind dem Französischen entlehnt.

In der Mitte des 15. Jahrhunderts hatten die mächtigen Stadtgemeinden Spaniens schon bedeutendes Geschütz. Verzichtete auch der ritterliche Adel auf die neue Feuerwaffe, weil sie dem persönlichen Muthe Abbruch that, so benutzten die Könige von Castilien und Aragon, von Johann II. bis auf Ferdinand den Katholischen dieselbe um so mehr. In dem letzen Kampfe, um den Besitz Granada's, sehen wir von den Christen sowohl als von den Mauren Geschütz und Feuergewehre oder Handfeuerwaffen häufig und allgemein gebraucht. Ich führe hier nur die in der spanischen Geschichte berühmten Belagerungen von Malaga (1487), von Baza (1489) und die Belagerung von Granada selbst an (1490 — 1492). Eben so allgemein war ihr Gebrauch von spanischer Seite in den italienischen Kriegen.[46]) Unter Karl V. geschah außerordentlich viel für das Geschützwesen. Er eiferte dem Beispiele seines ritterlichen Großvaters, Maximilian I. nach und gründete in Burgos und auf Sizilien eigene Artillerieschulen.[47]) Seine Büchsen- und Geschützmeister waren sehr gerühmt und viel erfahren. Selbst in Amerika wurde unter seiner Regierung schon Geschütz gegossen; schickte ihm doch Ferdinand Cortez 1524 eine aus gediegenem Golde gegossene Kanone und ein grobes Geschütz von Silber, das auf 49,000 Dukaten geschätzt wurde.

Frankreich. Wir finden, wie oben bemerkt, schon 1338 des Pulvers und des Geschützes vor Puy-Guillaume Erwähnung gethan, und Froissart sagt selbst, daß die Bewohner von Quesnoy 1340 auf die Franzosen mit Kanonen und Bombarden Steine geschossen.[48]) Demnach ist die gewöhnliche Annahme, als hätten sich die Engländer zuerst in Frankreich in der Schlacht bei Crecy, 26. August 1346, der Geschütze bedient, falsch, wie auch andere Fakten beweisen, und zudem ist es durchaus nicht erwiesen, daß in dieser Schlacht wirklich Geschütz gebraucht wurde. Froissart erzählt uns nichts von den vier oder sechs Bombarden, welche, auf einer Höhe aufgestellt, die Schlacht sollen entschieden haben. Aeltere englische Geschichtsschreiber führen kein Geschütz an bei der Erzählung dieser Schlacht. Gleichzeitig böhmische und deutsche Chroniken erwähnen auch der Feuerwaffen in dieser Schlacht nicht, was doch, der Neuheit

Digitized by Google

der Erfindung und ihrer furchtbaren Wirkung wegen, gewiß geſchehen, waren ſie vorhanden. Hatten die Engländer bei Crecy Geſchütz, ſo gebrauchten ſie daſſelbe auch gewiß zehn Jahre ſpäter in der für Frankreich ſo unheilvollen Schlacht bei Poitiers 1356, da der Prinz von Wales doch in demſelben Jahre vor Romorantin bei Poitiers Geſchütz anwandte. Dieſe Nachricht iſt verbürgt, und ſehen wir bei dieſer Gelegenheit in Frankreich zum erſten Male die Feuerwaffe bei einer Belagerung gebraucht. Nur der Italiener Villani erwähnt, fern von dem Schauplatze, des Geſchützes in der Schlacht bei Crecy,[49]) ſonſt weder ein engliſcher noch ein franzöſiſcher Chroniſt. Villani war Zeitgenoſſe der Schlacht; ſeine Geſchichte geht bis 1348. Iſt es nun auch nicht erwieſen, daß Geſchütz in der Schlacht gebraucht wurde, ſo ſehen wir doch, daß zu Villani's Lebzeiten die Feuerwaffe und ihre Anwendung ſchon bekannt war.[50])

In Languedoc wird ſchon 1355 Geld für Geſchütz ausgeworfen, und 1358 haben die Franzoſen Kanonen vor St. Valery, und in demſelben Jahre Spingarden vor Melun. Die Engländer wenden 1357 Feuerwaffen vor Rennes an. Die Städte Thouars (1372 und 1375), Ardres (1377), Chateauneuf (1380) werden von den Franzoſen durch Geſchütz genommen, und bedeutend ſoll die Artillerie[51]) der Feuerwaffen beſonders vor Ardres geweſen ſein. Im Jahre 1380 machte ein deutſcher Fürſt dem Könige von Frankreich, Karl VI., ein Geſchenk mit ſechs Kanonen; es war damals das Geſchütz in Frankreich noch eine große Seltenheit. Gegen die Mitte des 15. Jahrhunderts hört der Gebrauch der alten Wurfmaſchinen allmälig auf, wenn ſie auch einzeln noch angeführt werden. Gemäß Du Haillan war am Anfange dieſes Jahrhunderts das Geſchütz in Frankreich noch nicht allgemein im Gebrauch; bei den Belagerungen iſt immer nur von einzelnen Stücken die Rede. In der Schlacht bei Formigny ſollen die Franzoſen ſich zuerſt des Feldgeſchützes bedient haben, urkundlich läßt ſich daſſelbe ſchon 1406 nachweiſen. Mehr Geſchütz hatten die Engländer um dieſe Zeit in Frankreich.[52]) Bei allen Belagerungen in Frankreich von 1410 — 1425, wie Bourges, Arras, Honfleur finden wir Geſchütz angewandt. Vor Bourges hatte man 1412 ſogar ein Geſchütz, die „Griete", welche Steingeſchoſſe ſo groß wie Mühlenſteine warf (?). Der deutſche Name „Griete" läßt

Digitized by Google

ſchließen, daß der Büchſengießer ein Flamländer oder Deutſcher, wie wir überhaupt die Stückgießerei in den älteſten Zeiten allenthalben von Deutſchen ausgeübt ſehen. Um das Geſchützweſen machten ſich um dieſe Zeit in Frankreich beſonders Johann Bûreau, Herr von Monglat († 1463) und ſein Bruder Kaspar verdient, von denen der erſte die Geſchützkunſt von einem deutſchen Juden gelernt haben ſoll. Ihnen verdankt die franzöſiſche Artillerie ihre erſte Ausbildung, Vermehrung der Feuerwaffen, leichtere Handhabung der Geſchütze, bequemere Fortſchaffung, ſo daß wir bei den Franzoſen die erſten eigentlichen Feldgeſchütze finden. Ludwig XI. hatte eine ausgeſuchte Artillerie, die er in ſeinen Kriegen mit dem entſchiedenſten Vortheil benutzte. Unter ihm wurde übrigens 1478 noch ein Stück gegoſſen, das 500 Pfund ſchoß, und in Amiens, Orleans, Paris und Tours waren Stückgießereien thätig, in denen 1477 die zwölf Pairs gegoſſen wurden. Eiſerne Kugeln wurden in Creil geſchmiedet, die Steingeſchoſſe in Peronne verfertigt. Stücke, die zwei Stunden weit trieben, kommen mehrere vor. Unter Karl VIII. galt die franzöſiſche Artillerie als Muſter, und Guicciardini erzählt uns, daß man 1494 in Italien noch keine ähnlichen Geſchütze geſehen, wie die, welche Karl VIII. herüberbrachte in allen möglichen Kalibern, und zwar meiſt von Bronze, mit eiſernen Kugeln, von Pferden und nicht von Ochſen gezogen, raſch und ſicher bedient, ſo daß ſie in kurzer Zeit bewirkten, wozu man bisher in Italien viele Tage nöthig gehabt hatte.[53])

In Frankreich erhielt das Geſchützweſen alſo ſeine erſte Ausbildung, und daher hier auch ſchon frühe die verſchiedenſten Benennungen für die Geſchütze. **Bombarde** war der allgemeine Name für grobes Geſchütz, **canon** für das leichtere. Doch finden wir im 15. Jahrhundert auch ſchon mehrere unterſcheidende Namen; ſo hießen die großen Stücke **Cardinaile, Mulets, Coulevrines** oder **Serpentines**, 24 Pfündner; kleinere Stücke waren **Emérillons**, ſchoſſen 10 Unz. 37 Kaliber; **Bâtardes**, 12 Unz. 32 Kal.; **Vulgaires**, 5 Pfd. 36 Kal.; **Sacre** oder **Sacret**, 5 Pfd. 34 Kal.; **Faucon, Fauconneau**, 2½ Pfd. 35 Kal.; **Ribadoquins**, 1¾ Pfd. 36 Kal., die Geſchütze, die zuerſt mit ins Feld geführt wurden auf einer Art mit Eiſen beſchlagener Schiebkarren, **ribaudeau**, woher ihr Name; **Barce**, den **faucons**

Digitized by Google

gleich, Schiffskanone. Von allen diesen Geschützen gab es stärkere, **extraordinares**, und schwächere **bâtards**, und **Passevolants**, Scheinkanonen von Holz, bronzirt u. s. w. Einzelne Geschütze großen Kalibers führen bestimmte Namen: **le brise-mur, le réveille-matin, le passe-mur, le basilic, le dragon-volont, l'aspic, l'Indien de Lisbonne, la Diablesse de Rotouc, le Trictrac de Rome**, wie wir dies auch in Flandern, Deutschland und England finden. Am Anfange des 18. Jahrh. gab es in Frankreich noch Stücke, die 96, 48, 36 und 33 Pfd. schwere Kugeln schossen, bis im Jahre 1732 der Maquis de Valière die Geschütze in fünf Klassen theilte, deren größte 11 Fuß lang waren; es gab jedoch noch Kanonen von 22 und 28 Fuß Länge. Im Jahre 1766 erhielt das französische Geschützwesen durch den Marquis de Gribeauval wieder eine gänzliche Umgestaltung.

England. Wird auch von verschiedenen Schriftstellern angegeben, daß die Schotten schon 1314 Feuerwaffen gekannt, Eduard III. 1327 dieselben gegen die Schotten gebraucht habe,[54]) so sind dies aber unverbürgte Daten. Im Jahre 1341 finden wir Feuergeschütz in Schottland, und wird dasselbe bei der englischen Armee in Frankreich schon in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts gebraucht, so haben wir aus England selbst aber erst urkundliche Nachricht aus dem Jahre 1378, wo König Richard II. zwei große und zwei kleine Bombarden mit 6000 Steinkugeln, Salpeter, Schwefel und Holzkohlen nach Brest schickt, das ihm Johann, Herzog von Bretagne, übergeben.[55]) Der Herzog von Lankaster führt in demselben Jahre schon Geschütz auf seiner Flotte, mit dem er St. Malo Tag und Nacht beschießt, und zwar mit vierhundert (?) Stücken, wie Froissart erzählt.[56]) Im Jahre 1386 wird von Frankreich aus Geschütz und Pulver in England eingeführt. Bei der Belagerung von Berwick 1405 soll die Feuerwaffe zuerst in England angewandt worden sein. Schon 1413 verbietet Heinrich V. die Ausfuhr des Pulvers.[57]) Verschiedene Pulvermühlen waren in Thätigkeit, man kannte aber nur steinerne Kugeln, welche in den Steinbrüchen von Maidstone in Kent gemacht wurden.[58]) Nach dem i. J. 1514 zwischen England und Frankreich abgeschlossenen Vertrage unter Ludwig XII. und Heinrich VIII., muß Jeder dem Andern 5000 Bewaffnete stellen, mit Kriegsschiffen,

Digitized by Google

Kanonen, Schießpulver und Steinkugeln, welche also noch im Gebrauche waren. [59]) Erst 1535 wurden in England eherne Kanonen durch John Owen gegossen; bis dahin bezog man das Geschütz meist aus Flandern. Ein Franzose Pierre Baude, lehrte die Engländer 1547 unter Eduard VI. eiserne Kanonen (iron ordnance) gießen, deren Guß Thomas Johnson 1596 verbesserte, so daß sie am Anfange des 17. Jahrhunderts ein bedeutender Industriezweig waren. [60])

Daß die Engländer das Geschütz von Fremden erhielten, beweist die merkwürdige Uebersetzung des Wortes **canon** durch **Ordnance**, von dem griechischen κανών; sie hatten die Benennung **canon** etymologisch nicht verstanden. Was in Frankreich **le grand maître de l'artillerie**, das ist in England **Master general of the ordnances.**

Flandern. Die durch ihre Gewerbthätigkeit, ihren ausgedehnten Handel äußerst reichen und mächtigen Städte Flanderns mußten frühe darauf bedacht sein, sich gegen äußere und innere Feinde zu schützen. Eine ganz willkommene Erfindung war ihnen daher die Feuerwaffe. Sie besaßen die Mittel, sich dieselbe zu verschaffen, und waren seit dem 10. Jahrhundert nach Christi schon berühmt, ihrer Metallarbeiten wegen. Die Grafen Flanderns, deren von 1204 bis 1261 fünf über das byzantinische Reich herrschten, mochten von dorther das Geheimniß der Pulverbereitung nach ihrem Vaterlande gebracht haben, das auch hier, wie ich oben andeutete, seinen deutschen Namen erhielt. Schon am Ende des dreizehnten und am Anfange des 14. Jahrhunderts finden wir von den flandrischen Städten eiserne, mit Brennstoffen gefüllte Tonnen, Büchsen und Kugeln angewandt, die mit Wurfmaschinen in die belagerten Städte geschleudert wurden und, beim Falle zerplatzend, viel Unheil anrichteten. Die älteste, urkundlich begründete Nachricht von gegossenem, eigentlichen Geschütz, liefert uns ebenfalls Flandern. Im Jahre 1346 ließ der Magistrat von Dornick (Tournay) einen Zinngießer, Peter v. Brügge, von Brügge kommen, der es verstand, Kriegsmaschinen zu machen, **canoilles** genannt, die geeignet, in eine belagerte Stadt zu schießen. Peter machte zur Probe eine dieser Maschinen, und als er den ersten Versuch vor dem Thore von Moriel damit anstellte, schlug die Steinkugel, an der sich ein Bleizapfen von 2 Pfund befand, durch

Digitized by Google

zwei Mauern und tödtete einen Mann, Jakob de Naisse. Peter floh in eine Kirche, wurde aber des Mordes freigesprochen. Die ganze Urkunde, wie sie im Archiv der Stadt Tournay gefunden, theile ich der Merkwürdigkeit wegen, in Anmerkungen mit.[61]) Aus dem Gesagten geht hervor, daß Schießpulver und seine Anwendung zur Feuerwaffe schon 1346 in Flandern bekannt war, nnd wahrscheinlich von flandrischen Edlen die Kunde des Geschützes nach der Belagerung von Algeziras 1342 in die Heimath gebracht wurde. Wäre das Geschütz 1340 schon allgemein gewesen, so wurde es auch sicher bei der in der flandrischen Geschichte so denkwürdigen Belagerung von Dornick angewandt, da der Magistrat 1346 schon wußte, daß das Geschütz gut war „pour traire en une boine ville quand elle fust assise", wie es in der Urkunde heißt, also auch zur Vertheidigung.

Ein Brügger Kannengießer, Peter, hatte also vor 1346 schon Geschütz gegossen, denn sonst hätte der Dornicker Rath ihn nicht kennen können als erfahren in dieser Kunst. Die italienischen Schriftsteller nennen den deutschen Erfinder auch Peter. Der alte Name für Geschütz **Canon** ist ebenfalls ein niederdeutscher und kein italienischer, wie man ihn gewöhnlich von canna, Rohr, mit der Vergrößerungssilbe one ableitet, er kommt her von dem deutschen **Kan, Kanne**, verkleinert **Kanel**, daher in der Urkunde **canoilles**, vergrößert **Canon**. Die ältesten Geschütze glichen auch wirklich zwei cylindrischen großen Trinkgefäßen, Kanonen, von denen die kleinere, die Kammer, in welche die Pulverladung kam, in die größere, welche das Geschoß, die Steinkugel aufnahm, eingeschraubt oder blos eingekeilt wurde.[62]) Zinn- oder Kannengießer gossen Kannen, Trinkgefäße und auch die ersten Kanonen, so führte ein Breslauer Geschütz vom Jahre 1507 die Inschrift: Meister Jorg Kannengießer mich goß. Zinn- oder Kannengießer findet man in vielen deutschen Städten als Stückgießer angeführt. Ein Paßglas wird in der französischen Volkssprache noch **canon** genannt, und am Niederrheine heißt es auch noch: „Hä eß Kanone voll."

In Flandern war das Geschütz bald allgemein. Schon 1347 sehen wir den Anführer der Genter Weber, Gillis Rypegheerste, mit einer Menge **Ribaudekins** die Franzosen vor Cassel in die Flucht treiben.[63]) In Löwen werden schon 1356 Feuerwaffen ver-

Digitized by Google

kauft, und 1357 bei Sanvliet gebraucht. Brügge besitzt um diese Zeit eine bedeutende Anzahl Geschütze, und der Genter Held, Philipp v. Artevelde führt am 2. Mai 1382 in der Schlacht von Beverholt schon dreihundert, kleine Kanonen, ribauldekins, mit denen er das Heer des Grafen von Flandern, Louis de Male, in die Flucht schlägt. Vor Audenarde gebraucht er in demselben Jahre die „Dulle Griete", ein von Eisenstäben geschmiedetes Geschütz, das noch in Gent gezeigt wird, 19′ rheinisch lang ist, 11′ Umfang, einen Mündungsdurchmesser von $24\frac{11}{16}$″ hat, und 33,606 Pfd. schwer ist. Diese Riesenkanone wurde auch noch 1452 von den Gentern vor Audenarde gebraucht, aber verloren, und 1578 wieder von ihnen gewonnen. [64]) Nach Monstrelet kannte man 1385 in Flandern schon Mörser.

Es würde die Grenzen meines Versuches überschreiten, wollte ich die einzelnen Fakten des 15. Jahrhunderts angeben, zum Beweise, wie verbreitet die Feuerwaffe schon in der Mitte desselben in den flandrischen Städten war. In Brügge und Antwerpen kommen im 15. Jahrhundert unter den ein- und ausgeführten Handelsgegenständen Schießpulver und Feuerwaffen häufig vor.

Deutschland. Bei der politischen Zerklüftung Deutschlands in den Zeiten, von denen ich handle, würde es außerhalb des Zwecks dieses Versuches liegen, wollte ich bei jedem einzelnen großen oder kleinen Fürstenthume die Erscheinung der Feuerwaffen nachweisen, wiewohl ich Herr meines Stoffes bin und dazu das reichste Material vor mir habe. Es kann sich hier nur von den entscheidenden Erscheinungen handeln, und da treten uns zuerst die Hansa, die gerade mit der Anwendung des Geschützes ihre Macht immer mehr ausdehnte und befestigte, die mächtigen Reichsstädte und zwar vor allen hier wieder der schwäbische Städtebund entgegen. Ihrer sei einzeln, wenn auch nur in Kürze gedacht.

Wird durch Paul v. Stetten schon ein in Amberg gefundenes Geschütz erwähnt, welches die Jahreszahl 1303 führt, und erzählt uns Johannes v. Müller, daß man im Jahre 1560 in den Trümmern der, 1308 zerstörten Burgfeste uf Hugen ein Feuergeschütz fand, [65]) so sind dies Einzelheiten, die ohne Belang und nichts entscheiden. Nach Lukas David bedienten sich aber schon 1339 die deutschen Ritter unter ihrem Großmeister Dietrich v. Altenberg (1335 — 1341)

Digitized by Google

in einem Treffen gegen die Lithauer dreier großen Büchſen, die, hinter den Reihen der Krieger aufgeſtellt, die Schlacht entſchieden,[66]) auch J. Voigt[67]) führt unter ihm Geſchütz an. Wir ſehen alſo, redet der Chroniſt wahr(?), hier in Deutſchland die erſte Nachricht von Geſchütz, das im Felde gebraucht wurde. Eine frühere, urkundlich begründete Kunde der Feuerwaffe in Deutſchland fand ich nicht.

Ich gehe jetzt zu den rheiniſchen Städten über und fange mit dem Haupte unter ihnen, mit Köln, an. Merkwürdig iſt es, daß in der ſo mächtig reichen Stadt erſt ſpät der Geſchütze Erwähnung geſchieht. In dem Stadtarchive geht die älteſte Nachricht nur bis 1446.[68]) Frühere Andeutungen giebt die Chronik von Kölhoff. Am Ende des 14. Jahrhunderts 1376 und 1400 geſchieht nur der Feuerpfeile Erwähnung; ſo ſchießt 1405 ein Schütze, Crouwer, von dem Schloſſe zu Wipperführt, das die Kölner belagern, die Stadt mit Feuerpfeilen in Brand.[69]) In dem Kampfe der Grafen von Berg und Mörs finden wir 1415 Buſſen auf den Bollwerken zu Ryle und Mühlheim und auf dem großen Heerſchiffe Ovelgotze.[70]) Die Kölner ziehen 1416 met der Stadt groiſſer bouſſen vor das Schloß Rütgen und gewinnen daſſelbe,[71]) und 1418 leiht ihnen Adolph v. Berg ſyn groiſer Bouſſe, die man auf dem Werfte an der Fiſchpforte aufpflanzt gegen den Erzbiſchof Dietrich von Mörs und ſeine Freunde.[72]) Scheint das Geſchütz in dieſer Zeit noch ſelten, ſo ſehen wir 1433 die Kölner ſchon mit Heerwagen, Schützen und Büchſen in das Julicher Land ziehen, dem Herzog von Berg zu Hülfe.[73]) Im Jahre 1446 finden wir aber alle Thore und Thürme auf's reichſte mit Geſchütz beſetzt, und zwar im Ganzen 116 Loetboeſſen, 33 Voegeler (vulgaires), 65 kupferne Boeſſen, 96 eiſerne, von denen mehrere Kammerbüchſen waren, und zwar einige mit 8 Kammern[74]), dann 8 Handbüchſen. Angeführt ſind auch Spangardell, Steynen-Boeſſe u. ſ. w. Die Geſchütze waren von verſchiedenem Kaliber. Im Jahre 1470 waren Thürme und Thore und das Zeughaus von St. Klaren reich beſetzt, als Kaiſer Friedrich IV. daſſelbe in Augenſchein nahm[75]). Als Karl von Burgund 1474 Neuß belagerte und Köln bedrohte, ließ der Rath neue Büchſen gießen. Die Kunſt, Büchſen zu gießen, war alſo ſchon eine ganz bekannte. Bei der Belagerung von Neuß kommen Hauptbüchſen, Schlangen-

Digitized by Google

büchſen, Nytarden, Kartauwen, Steinbüchſen, Serpentinen, Feuerpfeile u. ſ. w. vor. Eine Aufzählung des ſtädtiſchen Geſchützes vom Jahre 1572 führt Iſerne Hackenn mit ſtertzen, groſſe Dubbelhackenn, Flakenetger oder quarter Schlangen uff radern, Falkenettel, Falkenettlin u. ſ. w. an[76]). Die ſtädtiſche Pulvermühle lag neben der jetzt niedergeriſſenen Kirche Maria Ablaß und wurde von 1616—1630 neu erbaut, das Gießhaus der Stadt, wo die Geſchütze und Haken gegoſſen wurden, lag an St. Klaren und hatte einen großen Raum, den Kugelgarten. Die Artilleriſten führten im 15ten und 16. Jahrhundert den Namen Buchſenmeiſter oder Donnerſchützen. Am Ende des 14. Jahrhunderts finden wir im Herzogthum Berg, Cleve, Jülich, ſo wie in Weſtphalen, ſchon Geſchütz. So werden bei der Belagerung von Dortmundt, durch Engelbert von der Mark, 1388 am erſten Tage 12, am zweiten 23, am dritten 22 Kugeln in die Stadt geſchoſſen, in 13 Tagen 283 Stück, die aber keinen Schaden thun. Die Schützen der Stadt erwiedern das Feuer auf's Lebhafteſte[77]). Im J. 1398, am 14. März, wurde Graf Diedrich von der Mark vor Elberfeld durch einen Büchſenſchuß (ictu bombardico) erſchoſſen, und zwar, wie die Kölniſche Chronik (S. 285. b.) ſagt, „van eyme ſchutzen van Saſſen". — Man ſieht hieraus, daß die Büchſenſchützen noch ſelten waren, daß man dieſelben aus andern Gegenden beſchrieb. Im Jahre 1415 wurde in Köln, ſo wie im Bergiſchen, und zwar im Amte Steinbach, Pulver fabrizirt. Ein kölniſcher Pulverfabrikant, Joh. vamme Doyme, und ſein Eidhumb, Henrich van Wyden, erhielten vom Herzog Adolph von Berge den Hof Eiburg zur Errichtung einer zweiten Kruitmullen an der Düme eingeräumt und verſchiedene Vortheile zugeſichert. Beide Familien ſind bis zum Anfange des vorigen Jahrhundert die bedeutendſten Pulverfabrikanten im Bergiſchen geweſen. Die Familie vam Doyme nahm zur Zeit der Reformation den Namen ihres Wohnortes Eyberg zum Familiennamen an. Noch im Jahre 1717 wurden Jakob Eyberg van der Düme und Chriſtian Weyden von der Scharzen-Burg zur Anlage einer Pulvermühle nach Oeſtreich berufen, da bei dieſen Familien das alte Arkanum noch aufbewahrt worden. Weil die öſterreichiſchen Pulvermüller mit den

Digitized by Google

neuen Ansiedlern nicht konkuriren konnten, sprengten sie ihre Mühlen in die Luft, wobei Beide umkamen.

Trier hat das erste Geschütz 1389 aufzuweisen bei der Belagerung der Stadt Ober-Wesel durch den Erzbischof von Trier, Werner v. Falkenstein [78]), in welchem Jahre in der Jülicher Fehde Karl VI. von Frankreich in seinem Heere schon Büchsenschützen hatte [79]). Die Limburger Chronik sagt zum Jahre 1393 „da hatten die Stadte große Büchsen, deren schoß eine sieben bis acht Centner und da gingen die großen Büchsen an, deren man nicht mehr gesehen hatte auf Erdreich von solcher Größe und Schwehre". Bei der Belagerung Boppard's 1497 durch Kurfürst Johann von Trier, den rhein. Landfrieden und den schwäb. Städtebund, sehen wir bei allen Haufen Hauptbüchsen, so das Schnellchen und die Ungnade, Karthaunen, Tummler, Schlangen und Hakenbüchsen, welche meist steinerne Kugeln, jedoch auch eiserne (Isen clötzer) schossen. Nach Meyer sollen in Metz schon im J. 1323 Feuerwaffen vorkommen und 1348 hier Kanoniere und Bombardiere angestellt worden sein, die Bastons und Espignoles bedienten [80]). Ich muß diese Angabe bezweifeln. Im J. 1386 sehen wir im Heere der Metzer vor Lanoy und Boulay mehrere Bombarden, und 1387 ein großes Bronzegeschütz vor Hertange, wie 1406 mehre Bombarden und Bronzegeschütze, die Klötze als Lafseten haben.

In Mainz haben wir schon frühere Kunde von Geschütz. Churfürst Heinrich III. von Mainz begehrt 1340 von dem Zöllner auf Ehrenfels, den Feuerschützen — Ignissagittarium — mit seinem Geräthe nach Aschaffenburg. Hier läßt sich aus der unten mitgetheilten Urkunde nicht mit Gewißheit auf die Feuerwaffe schließen, es möchte der Ausdruck Feuerschütz auf Feuerpfeile zu deuten sein [81]) Mainz hatte am Ende des Jahrhunderts bedeutendes Geschütz. Auf Rheinfels ließ Graf Johann III., von Catzenelnbogen (1403 — 1444), 1404 zwei große Geschütze gießen und es wurde dabei mit Steinkohlen geheizt [82]). Im 15. Jahrh. finden wir im Erzstift Mainz 24 Fuß lange Nothschlangen, halbe Schlangenbüchsen, Scherpentheine [83]). Im Jahre 1480 lud die Stadt Mainz die rheinischen Städte durch gedruckte Briefe zu einem gemeinen Schießen mit Staal- oder Armbrust — von Handbüchsen ist noch gar keine Rede [84]).

Digitized by Google

Kirchner erzählt, daß Frankfurt a. M. schon im Jahre 1377 eine Büchse gießen lassen wollte, die Steine von 100 Pfund schießen sollte[85]). Geschütze hatte die Stadt frühe, denn 1391 finden wir schon alle Thürme und Thore mit Feuerwaffen vertheidigt, und zwar befanden sich 100 Büchsen rings auf den Thürmen und Wällen. In einer von den Stadtschützenmeistern Hertwin Guldenschaff und Arnold zu Lichtenstein in diesem Jahre gegebenen Beschreibung desselben, heißt es unter andern: 22. Sassenhusethorn. Item VIIJ bussen, Lxxx kloczer, I hammer, Ij lade ysen, ij secke mit pulver, IIIJ stereiff armbrost, ij quartel, I laden mit pilen. — Die kloczer sind die Steinkugeln (Klötze), denn sonst heißt es gewöhnlich blykloczer — bleierne Kugeln[86]). Die Frankfurter Chronik des Prediger-Mönchs Herp, erzählt zum Jahre 1395, daß das ganze Reich acht Tage lang vor Hatzstein gelegen, und mußte das ganze Heer mit Schande abziehen, weil die großen Bombarden zuerst angewandt wurden[87]). Frankfurt war übrigens am Ende des 15. Jahrhunderts seiner Geschützgießereien wegen schon berühmt, und von dort her, wie vom Rheine verschreiben sich 1379 die Friesen Stückgießer und Büchsenmeister. So wurde noch 1528 für den Kurfürsten Richard von Trier die bekannte 17' lange Kanone „Vogel Greif" gegossen, welche die Franzosen 1637 von Ehrenbreitstein nach Metz schleppten, dort i. J. 1815 vergraben wurde, um den Alliirten nicht in die Hände zu fallen, und sich noch jetzt im Metzer Zeughause befindet[88]).

Die Stadt Speyer gab 1374 dem newen Meister, der mit den Büchsen schießen kunt, die der Rath machen lassen, 2 Pf. 13 Schl. 4 Pf. und ward viel uff Buchsen und Armbrust gewandt. Daruß erscheint, daß man damals albereit Buchsen gröss und klein gehabt. Ich führe hier die Worte der Lehmann'schen Chronik selbst an, die zum Jahre 1389 uns berichtet, daß ein Schmiedt 24 Schl. erhalten, der etliche Bürger unterrichtet, mit den Büchsen zu schießen[89])

Straßburg besetzt 1375 seine Thürme und Wälle mit Geschütz und Büchsen[90]), es war die Feuerwaffe also hier schon bekannt. Die mächtige Stadt zeichnete sich durch ihr Kriegsrüstzeug stets aus. Sie besaß 1474 eine große Büchse, die von achtzehn Hengsten gezogen wurde, dann karchbüchsen, das eigentliche Feldgeschütz, welche die Straßburger bei der Belagerung von Illikurt, als burgundische

Digitized by Google

Entsatzung heranrückte, umkehrten, und so die Angreifenden in die Flucht trieben. Hauptbüchsen und Schlangenbüchsen finden wir häufig am Ende des 15. Jahrhunderts angeführt. Straßburg's Zeughaus war berühmt; soll es doch, als die Franzosen die Stadt in Besitz nahmen, 900 Stück Geschütz enthalten haben.

In den Schweizerstädten wird 1380 schon Geschütz angeführt, denn um diese Zeit werden die Schweizer schon von Einigen als die vorzüglichsten Büchsengießer und Büchsenschützen gerühmt. Im Jahre 1411 finden wir bei den Schweizern schon tragbare, 24 bis 28 Pfund schwere Büchsen, und 1476 ähnliche, bis 54 Pfund schwer metallene Büchsen, die von 2 oder 4 Mann getragen und auf kleinen beweglichen Laffeten aufgestellt werden [91]). Die Stadt Bern kaufte im Jahre 1413 das erste Geschütz von den Nürnbergern. Ihr Geschütz vermehrt sich bedeutend durch Karl's des Kühnen Verlust bei Granson, wo ihm 400 große Schlangen, 60 Steinbüchsen, 9 große Hauptbüchsen, 300 Tonnen Pulver und 800 Hackenbüchsen genommen wurden [92]).

Der schwäbische Städtebund, welcher 31 der angesehendsten süddeutschen Städte zählte, war mit seinem Entstehen, reich an Feuerwaffen. Augsburg, das reiche, ließ schon 1372 gegen Herzog Johann von Baiern 20 metallene Geschütze, zu 50 Pfund Heller gießen, und 1378 gießt Johann von Arau drei eherne Stücke, von denen eines 127, das andere 70 und das dritte 50 schwere Steinkugeln schoß. Johann von Arau vertraut aber das Geheimniß, die Stücke zu laden und loszubrennen, nur drei Rathsherren an [93]). Im Jahre 1389 schickt Augsburg den Ulmern Büchsen. Noch im Jahre 1502 gießt ein Schweizer, Nik. Oberacker von Constanz, in Augsburg 35 metallene Stücke. Ein berühmter Augsburger Stückgießer war Georg Löfler, der viel für Karl V. arbeitete [94]). In Ulm ist 1377 ein Meister, Heinrich der Behan, Büchsenmeister, gegen ein Gehalt von 250 Gulden. Man goß 1388 Kugeln und eine Büchse, doch werden meist nur Steine als Geschoß gebraucht; so liefert Hans v. Söflingen, um nur ein Beispiel anzuführen, 1419, 27 große Büchsensteine um einen Gulden, 15 mittlere und 79 kleinere, jeden zu 2 Schilling Heller [95]). Meister Oswald v. Rottweil gießt 1423 eine große Büchse und zwei Rennbüchsen, beide letztere zusammen 50 Zentner

Digitized by Google

schwer. Großen Ruf hatte der Ulmer Büchsengießer Hans Felber, den König Siegismund nach Preßburg verlangte.

Ihrer Metallarbeiten wegen hoch berühmt, war die gewerbthätige Stadt Nürnberg, und nicht minder ihres Geschützes wegen, das wir hier schon 1356 angeführt finden. Im Jahre 1397 muß die Stadt, von König Wenzel aufgefordert, zu einem Kriegszuge gegen Raubritter, eine Büchse liefern, die einen Zentner schwer schießt, einen Zentner Pulver und 20 Steine [96]). Das erste kaiserliche Aufgebot, in dem Geschütz erwähnt wird. Für alle deutschen Lande werden in Nürnberg im 15. und 16. Jahrhundert Geschütze gegossen. Das Nürnberger Zeughaus hatte 300 der feinsten Stücke aufzuweisen [97]).

Wenden wir uns nach dem Innern Deutschlands, so finden wir in der letzten Hälfte des 14. Jahrhunderts in allen einzelnen Ländern das Geschütz angewandt. Sachsen, Böhmen, das metallreiche Schlesien und die Hauptstädte gehen hierin den übrigen voran. Bei diesen sind ihre Handelsverbindungen mit Flandern zu berücksichtigen, bei jenen der Metallreichthum. Erfurt hatte schon 1362 eine Büchse. Im Jahre 1365 legte sich der Landgraf von Thüringen mit dem Kurfürsten von Mainz und einigen freien Städten vor Eimbeck, weil Herzog Albrecht von Salza mit vielem losen Gesindel Thüringen schädigte. Gewann auch das thüringische Heer mehre Städte und Burgen, so mußt' es doch vor Eimbeck abziehen, weil die Besatzung eine Karrenbüchse hatte, aus der man mit Pulver Steine schoß. Dies war in diesem Lande, so sagt die Chronik, die erste Blei schießende (Blibuchsin) Büchse [98]). Der Herzog Magnus von Braunschweig hat 1370 bei seinem Heere schon verschiedene Bussen. Er führte in seinem Heere: Bliden und drivende Worke, Armborste, Bussen und Were. In Gotha wird 1365 einer Büchse Erwähnung gethan. Magdeburg hat schon 1377 große Büchsen und die schlesischen Städte kennen auch Geschütz, denn um dieselbe Zeit fordert die Herzogin Agnes die Städte Bunzlau, Jauer und Löwenberg auf, ihr Büchsen zu senden. Die Stadt Görlitz in der Lausitz schickt 1393 der Stadt Pribus Pulver und Blei zur Unterstützung gegen ihre Feinde. Die Meißner verlieren 1423 bei Aussig auf einmal 160 Donnerbüchsen an die Böhmen. Breslau hat am Anfange des 15. Jahrhunderts bedeutendes Geschütz, mit dem es

andern schlesischen Städten aushilft, und 1401 schon seinen eigenen Büchsengießer, Niklas, der 6 Mark Groschen jährlich erhält. Im Jahre 1421 werden hier auf einmal 8 große Büchsen, jede 5 Zentner schwer, und 104 kleinern Kalibers, die zusammen 1260 Pfund schwer sind, gegossen. In dem Hussitenkriege finden wir in allen Städten Schlesiens Geschütz, und zwar Hauf- oder Hufnitzen, von dem böhmischen haufnice — hauf, Stein oder Hagel, nice, Büchse — Terraßbüchsen, deren Breslau 1474 auf einmal 60 dem Könige Mathias leiht, und Karthaunen. Pulver wird in Breslau aber erst 1525 fabrizirt[99]). In Böhmen hat Prag 1373 schon einen Büchsengießer, wie die speyer'sche Chronik meldet.[100]). Im 15. und 16. Jahrhundert wurde viel Geschütz in Böhmen gegossen, so erhielt Danzig 1519 auf einmal 3000 Hakenbüchsen daher. In der Mark Brandenburg sehen wir 1391 die faule Grete unter Jobst von Brandenburg bei Belagerung mehrer Vesten. Bei einer Fehde gegen Stettin, 1429, muß jede Stadt der Mark zwei Haufnitzen und einen Büchsenmeister stellen. Eines der Hauptgeschütze heißt die Hauptbüchse, ein zweites die Nürnbergerin und ein drittes die große Büchse von Frankfurt. Vor Riesenberg haben die Brandenburger 1431 eine große Handbüchse, 4 Terraßbüchsen, 2 Bombarden und 20 Handbüchsen[101]). Die Hansestädte sollen schon 1354 auf ihren Schiffen auf der Ostsee Geschütz geführt haben. Ihrer Schiffe starker und fester Bau war ganz dazu geeignet, wie schwerfällig auch das erste Geschütz sein mochte[102]). Wie wir gehört haben, hatte Lübeck schon 1360 eine Pulverfabrik, und 1360 führt es auch Geschütz auf seiner Flotte gegen Dänemark. Es bleibt sogar Dänemarks Erbprinz, durch einen Schuß getroffen[103]). Die 83 Städte, die zur Hansa geschworen mußten sich nothwendig, wie das Geschütz allgemeiner wurde, auch damit versehen, so mußte sich 1423 schon in Lübeck jeder bei seiner Bürgeraufnahme verpflichten, sich binnen eines halben Jahres eine Büchse zu verschaffen.

In dem allgemeinen Aufgebote des Reichs gegen die Hussiten durch König Sigismund 1427 auf dem Reichstage zu Nürnberg, heißt Artikel 12: „Jeglicher Kurfürst, Fürst, Herr oder Stadt sollen bestellen und bringen Steinmetzen, Zimmerleute, Büchsenmeister, Schützen, Pulver, Steine, Pfeile, Feuerpfeile“[104]). Höhere Ausbildung

fand das Geſchützweſen Deutſchland's unter ſeinem ritterlichen Könige Maximilian I.; denn die Arkeley oder Archeley war ſeine Lieblingswiſſenſchaft und hatte ſeinen eigenen Verſuchen manchen Fortſchritt zu verdanken.

Außer den oben angeführten Namen finden wir am Ende des 15. Jahrhunderts in Deutſchland: Tracana, Schlankana, Scharfmetzen, Drachen, Baſilisken, Schlangen, Falken, Stoßfälklein, Sperber, Greifen, Pelikane, die Nachtigall, die Singerin, das ſcharfe Tindlein, Spingarden, Cerebotanen, Krähen, Scheichern, Haufnitzen u. ſ. w. Größere Belagerungsgeſchütze hatten eigenthümliche Namen, und war es im Anfange des 16. Jahrhunderts noch Mode, ganz unförmliche Stücke gießen zu laſſen [105]).

Unter den nichtdeutſchen nordiſchen Staaten Europa's liegt uns Preußen am nächſten. Mächtig und reich unter der Regierung der deutſchen Herren, im Beſitze eines weitverbreiteten Handels und einer regen Gewerbthätigkeit, fand in dieſem Lande die neue Erfindung der Feuerwaffe bald Eingang. Bombarden werden ſchon unter dem Großmeiſter Dietrich von Altenberg (1335 — 1341) genannt [106]). Iſt das wirkliches Feuergeſchütz, ſo hätten wir hier die älteſte Nachricht. Frühe hatte der Orden ſchon bedeutendes Geſchütz, ſo belagerte er 1381 die Burg Rawenpille mit Geſchütz; 1384 bei der Belagerung von Marienwerder, Wilna's 1390 und der Burg Gerthen 1392 ſehen wir immer Büchſen gebraucht [107]). Die erſte Stückgießerei wurde durch Konrad v. Jungingen 1401 in Marienburg angelegt; es wurden 6 Büchſen zu 15 Mark gegoſſen, ein Schmied fertigte 12 eiſerne zu 20 Mark. Die großen Geſchütze waren aus mehren, zwei, ja vier Stücken zuſammengeſetzt, nämlich mit verſchiedenen Kammern [108]). Im Jahre 1408 wird in Marienburg ein Geſchütz ſo groß gegoſſen, wie man noch nie ein ähnliches in Deutſchland, Polen und Ungarn geſehen. Man brauchte dazu 106 Zentner Kupfer uud 4½ Zentner Zinn; der Ordensbruder, der es goß, erhielt 10 Mark. Jede Kugel koſtete 2 Mark 8 Skot zum Behauen. Pulver bezog man aus Gothland, Salpeter und Schwefel aus Breslau. In Danzig wurde um dieſe Zeit auch viel Geſchütz gegoſſen. In der Schlacht bei Tannenberg 1410 auf beiden Seiten Feuerwaffen, welche

Digitized by Google

die Polen meiſt von den Ordensrittern erbeuteten und bei der Belagerung Marienburgs 1411 benutzten [109]). In dem benachbarten Pommern kommt das Geſchütz viel ſpäter in Anwendung. Nach dem, 1361, in Köln geſchloſſenen Bundesvertrag zu dem gemeinſamen Kriegszuge gegen Waldemar Atterdag ſtellten Stralſund und Greifswalde außer zwölf Fahrzeugen 600 Gewappnete und zwei Bliden *). Die Feuerwaffe alſo noch unbekannt. Otto Voge, ſeit 1449 Bürgermeiſter von Stralſund, ließ noch beim Antritte ſeines Amtes den Graben der Stadt vertiefen, ſteinerne Brücken und Zingel erbauen und mit neu gezimmerten Bliden verſehen. Im Jahre 1451 wird aber auf ſein Geheiß eine ungeheuere Donnerbüchſe gegoſſen, 30 Schiffspfund ſchwer, deren Steinkugel, 13 Liespfund wiegend, durch eine Ladung von 26 Pfund Pulver bis an das Steinkreuz zu Lüſſow, ungefähr eine halbe Meile weit getrieben wurde. Dies rieſige Geſchütz erwies ſich aber ſogleich gefahrbringend und unnütz zur Abwehr **). Um die Mitte des 15. Jahrhunderts kommen in Pommern die Donnerbüchſen erſt bei Belagerungen vor ***).

In Polen und Lithauen war die Feuerwaffe am Ende des 14. Jahrhunderts bekannt; ſo eroberte Witowt 1392 vermittelſt derſelben Druzk, Orſcha und Witepsk. In Rußland wird unter Dimiter IV., Donsky's Regierung (1362 — 1389) das Geſchütz durch Deutſche eingeführt, und zwar 1389, denn daß 1382 bei der Belagerung Moskaw's ſchon Feuerwaffen angewandt werden, iſt nicht gewiß [110]). Unter Donsky, des Sohnes Waſſilivs (1389) Regierung, wurde in Moskaw zuerſt Pulver gemacht. Die erſte Geſchützgießerei wurde 1475 durch Ariſtoteles von Bologna in Rußland angelegt [111]). In Dänemark finden wir 1372 ſchon das Schießpulver erwähnt, es wird Niklas v. Rüne enthauptet, weil er dem Feinde auf dem Schloſſe Gram zwei Fäßchen Schwefel und Schießpulver zugeführt hatte [112]). Um das Jahr 1400 werden die Geſchütze zuerſt in Schweden erwähnt. Die Schweden hatten aber 1431 ſchon

*) Barthold, deutſches Bürgerthum in Pommern um die Mitte des 15. Jahrhunderts in v. Raumer's hiſt. Taſchenbuch. 10. Jahrg. 1839. S. 23.
**) Barthold, a. a. O. S. 99.
***) Barthold, a. a. O. S. 48.

Digitized by Google

Büchſengießer. An Metall fehlte es nicht. Unter König Karl VIII., Knutſon (1447—1458) finden wir 1452 ſchweres Geſchütz, Bärrabyssor, im Felde.

Italien. Die Chroniſten einzelner Städte haben in dieſem Lande häufig, von Belagerungen ſprechend, das Wort **Bombarda** gebraucht, wo durchaus nicht die Rede davon ſein konnte. Die älteſte verbürgte Nachricht reicht bis 1358, wo bei der Belagerung von Forli Bombarden und Schießpulver genannt werden [113]), wie denn auch San Arcangelo um dieſe Zeit ſchon eine Stückgießerei gehabt haben ſoll (?) [114]). Vom Jahre 1370 an finden wir in den italieniſchen Städten, in den gewaltigen Republiken, Venedig, Genua u. ſ. w., häufig der Bombarden Erwähnung gethan. Venedig und Genua ſtritten hier um den Vorrang, und erſteres führte ſchon 1379 Geſchütz auf Schiffen. Das mächtige Geſchütz entſchied auch der Venediger Sieg bei Chioza 1380, wo die Genueſer aus Mangel an Pulver den Widerſtand aufgeben mußten. Die Venetianer hatten ein Stück, das Steine von 195 Pfund und ein anderes das 140 Pfund ſchwere Steine ſchoß. Sie wurden in der Nacht geladen und konnten nur einmal im Tage abgefeuert werden [115]). Man hörte ihren Donner bis Venedig. Von den Städten kam das Geſchütz bald zu den kleineren Fürſten. Am Ende des 14. Jahrhunderts waren die Venetianer berühmt als Büchſenſchützen. Nach franzöſiſchen und deutſchen Muſtern bildete ſich das Geſchützweſen Italiens im 15. und 16. Jahrhundert. Der Fürſt von Rimini, Sigmund Pandulph Malateſta wird um 1470 als Erfinder der Granaten angegeben. Im Jahre 1472 ſehen wir Mauren in Italien, um hier Bombarden und Schießbedarf zu holen. Venedigs Zeughaus war geprieſen als ein Wunder der Welt. Der im Dienſte der Republik ſtehende Mathematiker, Nicolo Tartaglia aus Brescia, erfand auch um das Jahr 1530 den Kaliberſtab, deſſen Erfindung gewöhnlich dem Nürnberger Georg Hartmann (1540) zugeſchrieben wird. In Piemont wurde das erſte grobe Geſchütz unter dem Herzoge Emanuel Philibert († 1580) gegoſſen und zwar **Fauconneaux**, Sechspfünder, 1860 Pfd. ſchwer zu 206 Reichsthalern, **Sacres**, Zwölfpfder, 3720 Pfund ſchwer zu 392 Reichsthalern, **Coulevrines**, Vierzehnpfünder, 4440 Pfund ſchwer zu 450 Reichsthalern, dann Steinbüchſen (**pierriers**)

Digitized by Google

ohne Kammern, 7 Fuß lang, 3920 Pfund schwer, welche 100 Pfund schossen und 332 Reichsthaler kosteten. Eine gewöhnliche Hakenbüchse, die 1 Pfd. schwere Kugeln schoß, kostete 65 Reichsthaler. Die gewöhnliche Mischung des Erzes bestand in 610 Theilen, Kupfer und 25 Theilen Zinn. Zur Bedienung eines Geschützes wurden im 16. Jahrh. gewöhnlich nur zwei Mann verwandt, so selten waren die Artilleristen. Die Genuesen gebrauchten im J. 1487 zuerst Schießpulver in den Minen von Sarzanella. Ein spanischer Offizier, Pedro Novaro, machte sie mit der Kunst, Minen anzulegen, bekannt[116]).

Ungarn und die Türkei. Gegen die Mitte des 14. Jahrhunderts kannten die Ungarn die Feuerwaffe, denn 1440 in Belgrad und 1449 bediente sich Hunnyad des Hagelgeschosses gegen die Türken, welche am Anfange dieses Jahrhunderts mit dem Geschütze bekannt wurden. Sultan Amurad läßt schon 1422 eine Bombarde gießen, die 1100 Pfund schießt. Ein zu Mahomet 1452 geflohener Grieche goß das erste Stück, welches 1800 Pfd. schoß und vor Konstantinopel Bresche legte. Die Griechen bedienen sich der Spingarden und des Hagelgeschosses. Vor Belgard haben die Türken 1456 22 große Kanonen, 7 Mörser und viele andere Feuerwaffen. In ihrem Kriege gegen die Perser 1476 haben sie so viel Geschütz, daß 1500 Mann zu dessen Bedienung nöthig sind[117]).

Das Feuergewehr.

Ehe das eigentliche Geschütz erfunden oder eingeführt in Europa, mochte man in kleinen Röhren die Kraft des Pulvers schon erprobt haben. Eiserne Knallröhre finden wir schon 1334, und 1364 führen die Perugianer eine Spanne lange Knallbüchsen, die mit einer Lunte abgebrannt werden und deren Geschoß den stärksten Panzer durchdringt. In Deutschland sehen wir 1378 größere Feuergewehre, und 1381 stellt Augsburg schon zwanzig mit Luntenröhren oder Feuerröhren bewaffnete Schützen zum Heere des schwäbischen Städtebundes. Am Anfange des 15. Jahrhunderts kommen die Handbüchsen, Handschlangen — selopos, bombardelles, couleuvrines à main — schon häufig vor, denn 1404 ist das Fußvolk in Padua mit Feuerbüchsen bewaffnet, so 1414 die Vertheidiger von Arras; im Jahre 1411 haben die Schweizer schon 4000 Handfeuerwaffen, die 25 bis 28

Digitized by Google

Pfund schwer waren. Wir finden in den andern Heeren aber noch die größte Abneigung gegen die Feuergewehre, die Schützen ziehen die Armbrust vor. In den Hussitenkriegen vertheidigen die Großen ihre Schlösser mit Handbüchsen, Handsperbern, Musketen, und 1423 hat der Bischof von Ollmütz in seinem Heere schon Handbüchsenschützen. Die Florentiner führen 1430 auch drei Fuß lange Handbüchsen, aus denen sie eiserne Kugeln schießen. Erfurt hat 1447 auf seinen Wällen Feuergewehre. Die Schweizer haben 1476 bei Murten unter 31000 Mann schon 10000 mit Feuergewehren bewaffnete. Die Handbüchsen (sclapetum, oder wie die Franzosen sie nannten: Arquebuse, harquebuse, haquebuse, haquebute) wurden eingetheilt in Schlangenbüchsen, 40 Kaliber, und meist so schwer, daß sie von zwei Mann getragen wurden, Mauerhaken bis 6½ Fuß lang, auf Böcken mit 3 Füßen abgefeuert, einen solchen bewahrt das Kölner Museum auf, welche den Namen „Fress Alles" führt; die gewöhnlichen Hakenbüchsen, die beim Abfeuern auf eine Gabel, Bock, Fourquete gelegt wurden, waren entweder Doppelhaken (Arquebuse à crocdouble canon), welche 8 Loth schossen, Hakenbüchsen oder Haken, die 15 Pfund schwer, 4 Loth, und halbe Haken, die 10 Pfund schwer, 2 Loth schossen, später Musketen genannt, und wahrscheinlich von Alba in den niederländischen Kriegen eingeführt. Die Franzosen sollen zuerst 1515 tragbare Feuergewehre im Felde angewandt haben, welche um dieselbe Zeit in einer königlichen Verordnung als auf der Jagd gebräuchlich angeführt werde.

Um das Jahr 1517 wurde entweder in Nürnberg oder in Augsburg das deutsche Radschloß erfunden, zu welchem man sich bis zur Mitte des 17. Jahrh. der Schwefel-Kiese als Feuersteine bediente, weshalb auch noch zur Zeit des dreißigjährigen Krieges die Luntenschlösser, den Steinschlössern vorgezogen wurden. Sicherer wurden die Steinschlösser, als man den Hornstein (Flins, Blyms, angels. flint, schwed. flinta, woher der Name Flinte) als Feuersteine gebrauchte, und das Radschloß 1640 durch das sogenannte französische Flintenschloß, welches 1658 schon ziemlich allgemein war, ersetzt wurde.

Bei den Franzosen finden wir 1494 unter Karl VIII. zuerst Reiter mit 2½ Fuß langen Feuergewehren bewaffnet, Argoulets; doch

Digitized by Google

kommen 1480 bei der Reiterei schon 2½ Fuß lange Petrinals vor, die späteren Pistolen, Faustrohre oder Fäustlinge [118]). Die Pistolen — unerheblich ist es, ob der Name von dem latein. fistula, oder von dem Namen der Stadt Pistoja, oder von Pistolese, einer Art kurzer Säbel herzuleiten — wurden im 16. und 17. Jahrhundert häufig an Streitkolben, Streitaxten, Degen und Säbeln angebracht, so daß die Handhabe der ersten Waffen den Lauf der Pistolen bildete und bei Degen und Säbeln dieselben sich neben der Klinge befanden. Die Franzosen nannten diese Waffen: armes doubles.

Schießspiele waren seit der Mitte des 14. Jahrhunderts in allen Städten üblich; sie waren die Turnire der Bürger. Mit der Erfindung der Feuergewehre wurden diese auch neben Stahl- und Armbrust dazu angewandt. In Nürnberg wird schon 1429 mit Büchsen nach der Scheibe geschossen, 1430 in Augsburg und 1446 in Braunschweig; 1498 haben die Leipziger Scheibenschützen schon Ziel- oder Pürschbüchsen. Wie die süddeutschen, so feierten auch die rheinischen Städte oft Freischießen, zu denen die Schützengilden aller befreundeten Städte durch Rundschreiben, später gedruckte Briefe, eingeladen wurden, wie deren das Archiv der Stadt Köln noch einige aufbewahrt [119]).

So weit meine Skizze. In kriegswissenschaftlichen Werken von Hoyer, Meyer, Slevogt, besondes in den Nachträgen zur Gesch. der Feuerwaffen-Technik der beiden letztern, Wilkinson [120]) u. a. m., findet man das Nähere über die allmälige Ausbildung der Feuerwaffen und auch noch manche Belege zu den von mir aufgestellten Thatsachen. Was nun die Lösung der Frage über die Erfindung des Schießpulvers und der Feuerwaffen angeht, so bin ich der Meinung, daß ersteres schon in der Mitte des 13. Jahrhunderts an verschiedenen Orten in Europa bekannt war, ohne daß man die Kraft seiner Elasticität kannte oder anwandte; daß die Feuerwaffe, d. h. das Geschütz, von den Arabern in Spanien schon am Anfange des 13. Jahrhunderts gebraucht wurde, nach der Schlacht von Algeziras 1342 aber zuvörderst nach Flandern kam, wo man das erste Geschütz (canoilles) goß, und von wo es in Frankreich u. s. w. verbreitet wurde. In Flandern haben wir die erste urkundliche Nachricht von eigentlichem

Digitized by Google

Geſchütze gefunden vom Jahre 1346, denn frühere Kunden in Frankreich und Deutſchland laſſen ſich nicht verbürgen, ſo iſt es ſehr zweifelhaft, ob es ſich bei den Mainzer Feuerſchützen im Jahre 1344 von wirklichem Geſchütze handelt; er konnte auch blos die Kunſt, Feuerpfeile zu machen verſtehen. Wir finden bei den Flammländern auch die aus eigenthümlichen deutſchen Wurzelwörtern gebildeten Bezeichnungen: **Kruyt** und **Kanon** oder **Kanel**. Das von den Schriftſtellern des 14. und 15. Jahrhunderts gebrauchte **Bombarda** iſt lateiniſchen Urſprungs, ein techniſcher Name auf wiſſenſchaftlichem Wege erfunden, den der allgemeine Sprachgebrauch nirgend aufnahm. In Flandern finden wir ſchon häufig Geſchütz im Gebrauch, während in den übrigen Ländern Europa's nur von einzelnen Stücken die Rede iſt, und die Erfindung, die Kunſt des Gießens, Ladens und Abfeuerns noch als ein großes Geheimniß behandelt wird. Wenn die älteſten Schriftſteller Deutſche als Erfinder des Geſchützes nennen, ſo widerſpricht dies meiner Anſicht nicht, die Flamländer ſind Deutſche. Mit allen handeltreibenden Ländern in Verbindung, hatten ſie bald die neue Erfindung verbreitet und daher finden wir dieſelbe auch in Deutſchland zuerſt in den großen Handelsſtädten. Von Flandern aus brachte Eduard III., König von England (1327—1377), das Geſchütz gleich nach ſeiner Erfindung oder Einführung dem in Frankreich kämpfenden Heere, weshalb wir es hier auch ſchon ſo frühe bei Belagerungen angewandt ſehen. Die erſte Ausbildung erhielt das Geſchützweſen in Frankreich unter Ludwig IX. (1461—1483) und ſeinem Sohne Karl VIII. (1483—1498), und dann in Deutſchland unter Maximilian I. (1493—1519) und ſeinem Enkel Karl V. (1519 bis 1556).

Dies meine Anſichten. Nur die Geſchichte kann uns hier eines Nähern belehren. Wer weiß, welche Aufſchlüſſe ſie uns noch vorbehält; darum ſei das Forſchen auch ferner unſre Aufgabe.

---

1) Langlès, Notice sur l'origine de la poudre à canon. 1798. — 2) v. Bohlen, Das alte Indien. II. Bd. Königsberg, 1830. 8. II., 63 ff. — 3) Philostrat. vit. Apoll. 3, 3 und 2, 14. Vergl. Fabricii: Bibliographia antiquaria. Hamb. et Leipz., 1713. 4. Cap. XXI., p. 620. — 4) Davis, The Chinese: a

Digitized by Google

general Description of China etc., pag. 276 et 137, wo es heißt: „indeed the consumption of this noisy species of firework is so enormous that the air becomes absolutely charged with nitre" — 5) Davis a. a. O. — 6) Buret de Longchamps, Fastes universelles, pag. 170, 175 et 176 a. a. 1219 — 1232. — 7) Davis a. a. O. S. 277 und Lay, the Chinese as they are, deutsch von J. Wilfert, Crefeld, 1844. S. 122 und Anmerk. — 8) Davis a. a. O. S. 6. ff — 9) Signifer illius caput quod hastili supereminebat, fortius quo poterit quotire coepit, de quo illico vapor, fumus et nebula tam foedissima exhalavit etc. — 10) Meyer, Zur Gesch. der Feuerwaffen-Tech. im Archiv für Offiz. u. s. w. 2. Jahrg, Bd. IV. Heft 3 S. 219. — 11) Meyer a. a. O. Bd. II. Heft 2 S. 161. — 12) Meyer, a. a. O. — 13) Karamsin, Gesch. des ruff. Reichs, deutsch. Riga, 1823. Bd. III. S. 54. Bd. V. S. 97. — 14) Michaud, Biblioth. des croisades Tom. II. §. 49. — 15) Michaud, Histoire des croisades. Tom. III. pag. 223 — 16) Michaud, l. c. Tom. IV. pag. 274 suiv. Vergl. Joinville, vie de Louis IX. — 17) Laporte Dutheil, Liber ignium ad comburendos hostes, auctore Marco Graeco; ou traité des feux propres à détruire les ennemis, composé par Marcus le Grec. Publié d'après deux manuscrits de la biblioth. nat. Paris, 1804. 4. — 18) E. v. Groote, Des Meisters Godefrit Hagen Reimchronik der Stadt Köln. Köln, 1834. 8. — 19) Casiri, Biblioth. Arab. Hisp. Tom. II. pag. 7. Serpunt, susurrantque scorpiones circumgilati ac pulvere nitrato incensi, unde explosi fulgurant ac incendunt. Iam videre erat manganum excusum veluti nubem per aera extendi ac tonitrus instar horrendum edere fragorem ignemque undequaque vomens, omnia dirrumpere, incendere in cineris redigere. — 20) Paul v. Stetten, Kunst- und Gewerbe-Gesch. von Augsburg. S. 227. Er zweifelt selbst an der Angabe. — 21) Lenz, Notice sur l'origine de la poudre à canon. Archives historiques, Gand, 1840, p. 599. — 22) Lenz, a. a. O. — 23) Casiri, l. c. — 24) Man hat zwar statt poudres pouctres lesen wollen, doch ist dies zu gesucht. — 25) Lib. I. dial. 99 de machinis et balistis. Habeo machinas et balistas inumeras. — Mirum, nisi et glandes aeneas quae flammis injectis horrisono tonitru jaciuntur. — 26) Roth, Gesch. des Nürenbergischen Handels, Thl. III. S. 171. Vergl. auch kleine Chronik. — 27) von Decker, Gesch. des Geschützwesens. S. 18. — 28) Das bekannte deutsch-lateinische Wörterbuch, gedruckt in Köln im J. 1475, klein 4. Incipit vocabularium quod intitulatur Teutonista vulgariter dicendo Duytschlender. — 29) Böhmer, Codex diplomat. Moenofrancofurtanus. Pars. I. Francft., 1836, pag. 767, wo der Schießbedarf der Stadt nach der Vertheilung auf den Thürmen angegeben ist. — 30) Roth, a. a. O. I. S. 76. — 31) J. Voigt, Geschichte Marienburgs u. s. w. Königsb., 1824. 8. S. 211. — 32) Vergl. über das Gesagte v. Bohlen a. a. O. — 33) M. Polo's, Reisen, Marden's engl. Uebersetz. London, 1818. 4. S. 488. — 34) Davis, a. a. O. pag. 276. Die vorzüglichsten Werke über Sina findet man bei demselben angegeben S. 1 ff. — 35) Christ. Quix, Geschichte der Stadt Aachen nach Quellen bearbeitet. II. Bd. 4. Aachen, 1840 u. 1841. — 36) Hoyer, Gesch. der Kriegskunst.

Digitized by Google

I. Bd. Göttingen, 1797. S. 42 ff. Guicciardini sagt, den Heerzug Karl's VIII. nach Italien (1494) schildernd, vom Geschütze: „Questa peste, trovata molti anni innanzi in Germania". — 37) Biringoccio in seiner pirotechnia, edit. 1558, pag. 78: „Ne anco chi di tal orribile e spaventoso stromento fosse inventore, ch'io sappi, in luce universale noto non è. Credesi che venisse della Alemagna, trovata à caso secondo il Cornazzano, da manco di 300 Anni in qua, da grossa e piccola origine, com ancor la stampa delle lettere". — 38) Péd. Mexia, Selva de varia Leccion Lib. I. cap. 8. — 39) Vergl. Casiri, Anm. 17. — Condé, Jos., Historia de la dominacion de los Arabes en Espanna. Madrid, 1820. Deutsch von Ruschmann, Bd. III. Cap. 7. — 40) Condé, Tom. I. c. 13. Ismail combatió la ciudad de dia y de noche con maquinas y ingenios que lanzaban globos de fuego con grandes truenos todo semejantes a los rayos de los tempestades, y hacian gran estrago en los muros y torres de la ciudad. — 41) Casiri, a. a. O. Tom. II. pag. 7. Conde, a. a. O. Tom. III. cap. 18. — 42) Zurita, Annales de la corona de Aragon. Tom. II. lib. VII. cap. 15. Es heißt von Tarifa: Con maquinas y ingenios de truenos, que lanzaban balas de hierro grandes con nafta, causando gran destruccion en sus bien torreados muros. — 43) W. H. Prescott, History of the Reign of Ferdinand and Isabella te Catholic. III. vol. Paris, 1842, 8. Vol. I. Introd. XL. — Was die Kriegsgeschichte Spaniens im 15. Jahrh. betrifft, darf ich dies gediegene gründliche Werk besonders empfehlen. — 44) Don Diego Ortis de Zunniga, Annales de Sevilla. Lib. V. pag. 199. — Con ardientes balas de hierro que lanzaban con tronante nafta. — 45) Zurita, a. a. O. Lib. IX. cap. 23. Tambien es cosa de notar lo que en la misma historia escrive, que una Lombarda, que estava en la nao grande del Rey de Aragon, que entonces llamavan bombarda, y era tiro de fuego, con polvora artificial, hizo tanto danno en una nao de las del rey de Castilla, que le llevò los castellos y el arbol y hirio mucha gente de dos tiros que disparo. Porque quanto conjeturo, es este lo que en la historia de Castilla llaman truenos, y parece ser ya muy usada en estos tiempos aquella invencion infernal. — 46) Vgl. d. o. a. Werk von Prescott. 47) Gesch. des Kriegswesens. Dritte Abth. Berlin, 1835. S. 143, wo auch die Ordnung der Schulen abgedruckt ist. — 48) Froissart, Vol. I. pag. 55. — Decliquerent contre eux Canons etc. Bombardes qui jettoient grants quarreaux. — 49) Bei Villani heißt es: Con bombarde che saettavano pallotole di ferro con fuoco, per impaurire e disertare i cavalli de Francesi. Und früher: Senza i colui delle bombarde que faceano si grande timolto con romore che parea che Iddio tonesse con grande occisione di gente etc. — 50) Ueber die Schlacht bei Crecy vergl. Gesch. d. Kriegswesens. I. Bd. 2. Abth. S. 334; über die Schlacht bei Poitieres vergl. die Kriegskunst des Nic. Machiavelli, deutsch von Ziegler. Karlsr., 1833. Anhang S. 245. Man vergl. über die einzelnen Thatsachen des Grafen zu Zeil, Wurzach und Friedberg Lexikon der Belagerungen und Schlachten. Kempten, 1789. — 51) Artillerie bezeichnet das gesammte Wurfzeug und alle Belagerungs-

Digitized by Google

werkzeuge (**Ballistos, carellos, arcos, lanceas, spiculas**) und kommt in Frankreich schon 1292 vor. Der erste **Artillator**, wie ihn die Urkunden nennen, führte den Titel: **garde et visiteur de l'artillerie.** Später wurde der Name auf die gesammten Feuerwaffen übertragen. Mit dem Jahre 1515 wird die Stelle eines **Grand maître de l'artillerie** in Frankreich eingeführt. In französischen und englischen Urkunden des 13. Jahrh. bezeichnet **Artillerie, Artillaria** Hausgeräth im Allgemeinen, gewöhnlich aber Silberzeug. Für Belagerungsgezeug finden wir das Wort zuerst 1304 gebraucht, wo natürlich nicht von Feuerwaffen die Rede war. Unter **Eduard II.** (1307 bis 1327) kommt zuerst der Name **Artillator** vor, das was später im Deutschen **Büchsenmeister**, wie die Geschützkunde **Büchsenmeisterei**, später **Archeley** oder **Arkeley** hieß. Französische Sprachforscher leiten das Wort von **arc-à-tirer, arcus tractilis**, her, woraus **arctiverie** und später **artellerie, artillerie** entstanden. Für die Geschichte der Artillerie merkwürdige ältere Schriftsteller seien nur angeführt: **Casimir Simierrowicz, Joachim Brechtelius** und **Catharinot**, von denen **Berchtelius** interessante Notizen über das deutsche Geschützwesen, wie **Catharinot** über das französische liefert. — 52) **Du Haillan, Hist. gén. des rois de France. Tom. I. pag. 931.** — 53) **Guicciardini's** Notizen über das französische Heer unter **Karl VIII.** sind für die Geschichte der Feuerwaffe äußerst belehrend. — 54) In **John Barbour's** Leben des **Robert I. Bruce** (1309 — 1329) heißt es:

Twa novelties that day thei saw
That forout in Scotland had been nane
Timbers of helmet was te ane
The othdr Crakys were of war
That they before heard never air.

Meyer deutet das **Craky** auf Feuergeschütz (?). — 55) **Rymer's Acta et Foedera. Tom. VII. pag. 187.** — 56) **Froissart, Histoire et chronique. Pars II. cap. 19. Les Anglois, qui devant se tenoient, avoient bien 400 Canons, qui gettoient nuict et jour devant et dedans la forteresse.** — 57) **Rymer**, a. a. O. **Tom. IX. pag. 160.** — 58) **Rymer**, a. a. O. **Tom. IX. pag. 542.** — 59) **Rymer**, a. a. O. **Tom. XIII. pag. 412.** — 60) **Raleigh** sagt 1630 in seinen **Observations concerning the Trade and Commerce of England etc.**, die er Jakob I. überreichte: **Iron Ordnance, a Jewel of great volue, far more it is accounted by reason that no other country but England could ever attain unto it, although they had attempted it with great charge.** — 61) **Lenz** giebt uns in s. a. Abh. die Urkunde, die den ganzen Hergang erzählt aus dem Archive von Tournay, sie lautet wie folgt: „**Come li consaus de le ville evist ordene par aucun raport qon leur fist que pieres de Bruges . . . potiers destain savoit faire aucuns engiens appielles canoilles pour traire en une boine ville quand elle fust assisse . . . liquels Pieres fust mande et li comanda li dis consauls que il en feist .j. et se il le faisoit bien et que on sen loast il en feroit pluseurs. liquels piere en fist .j. et depuis aucun doudit consel vaurent savoir coment on sen poroit aidier et disent audit pieron que ils le voloient faire esprouver. liquels pieres porta son engien dehors moriel porte as cans et mist .j. quariel ens auquel**

avoit ou bout devant une pieche de plonch .ij. u. u environ et fist celui engien traire et le porta pour jeter cont. .j. huis et .j. muret . . liquels engiens fist si cruel noise et si gran que li quariaus vint par dedens le ville et ni eut personne qui la fu, ne le dis pieron ne autre que ledit quariel veist ne peuist pierehevoir . . et passa les .ij. murs de la ville . . . jusques en le plache devant le monstier St. Brisse et la astainst .j. home appiele jakemon de raisse foulon ou kief et la jeta mort . . . lyquels pieron pour le doubte de le loy de le ville se traist en saient liu quant on li rapporta le nouveille , . . sour cou li consauls de le ville par grant deliberation eut avis sour che et boin conse considerant qon avoit mandé au dit pieron à faire le dit eugien et que de celui ledis cosauls lavoit fait traire pour esprouver comment il se porteroit coment il avoit pris se visee de traire contre ledit huis et muret. et que hayne aucune lidis piere navoit audit jack qon seuist et comment li quariaus sans viser sadreta de dens le ville . . . quil ne veoient cose aucune. pourquoy lidis pieres ne deuist estre de ceste cose purs innocent et sans coupes de le mort ledit jak. et que ce que lidis pieres en fist fu cas de meskance et de pitey. pourquoi audit pieron ils pardonerent tout que par meskance len estoit. Ce fu fait en mois de Sept. l'an de grasce mil iijc et xlvj". — 62) Im Archive der Stadt Köln befindet sich eine Handschrift, bestehend aus 95 Blättern, klein Fol. Papier, welche den Titel führt: Disses ist ein buzen buch und hat gemachet augustinus dachßbgr von munchen ein moler und ein buzenschiesser in dem ioer do man zalt von xtus geburt 1443. Das Buch enthält kolorirte Abbildungen von Belagerungswerkzeugen und einige Nachrichten über Schießpulver, so die Anfertigung von Feuerpfeilen und ein Bild, wo eine Donnerbüchse beim Entladen in die Höhe fliegt, Stein und Klotz, so nannte man das cylinderförmige Holz, das man beim Laden auf die Kugel setzte, aber auf der Erde bleiben. Die gegenüberstehende Erklärung heißt: „Item hie sich wie du ein groisse buzen macht schiessen hoch in die Luft und der Stein und der Klotz belibent hienieder uff d' erden" u. s. w. Die Abbildung des Geschützes ist so, wie ich sie beschrieben. Abbildungen der ältesten Geschützarten findet man in Uffano's Archeley. — 63) Froissart erklärt ribauldekins folgender Maßen: **Iceux ribauldekins sont trois ou quatre petits canons rangis de front sur hautes charettes en manière de brouttes devant sur deux ou quatre roues bandées de fer a tout longs piques de fer devant en la pointe.** Zu beachten ist diese Beschreibung als die des ältesten fahrbaren Geschützes. Vergl. Lenz, a. a. O. S. 606. — 64) Auffallend ist die Benennung des groben Geschützes mit dem Namen „Griete", so die tolle Grete in Gent (1382), die faule Grete in Brandenburg, die Griete vor Bourges (1412), die faule Mette in Braunschweig, und selbst auf dem Schlosse zu Edinburg befindet sich ein grobes Geschütz: **Mons Meg**, Abkürzung von Margaret, in Mons gegossen. — 65) Joh. v. Müller's Schweiz. Gesch. Bd. III. Kap. 5. — 66) Lukas David, preuß. Chr. Herausgegeben von Hennig. 1817. 4. Bd. VIII. — 67) J. Voigt, Gesch. Marienburgs. Königsberg, 1824. S. 133. Es heißt: man fing schon unter diesem

Digitized by Google

Meister in Preußen an, ſich des Feuergeſchützes mit Pulver zu bedienen, und wahrſcheinlich wurden die erſten ſogenannten Feuerbüchſen in Marienburg, wenngleich etwas ſpäter, gegoſſen. — 48) Handſchrift im Stadt-Archive. Diti is dat Register der Rentmeister zerstzyt van cleydongen unser Hren. ind. yrre diener vandem geschutze. up thornen ind portzen ete. Duysent vier hundert Seessindviertzich des Seesten Daigs in demo Monde Junio. Auf Pergament 31 Blätter. kl. Fol. Auf dem ſiebenten Blatte heißt es: Dit is der Stede geschutze in gewere up der Steide Slossen, thurnen ind Rondelen wesende. — 69) Kölniſche Chronik, pag. 288, a. — 70) Ebend., pag. 291 ff. — 71) Ebend., pag. 292, a. — 72) Ebend., pag. 293, b. — 73) Ebend. pag. 302, a. — 74) Kammer, das Stück, welches geladen und von hinten in das Geſchütz geſchoben wurde. In der Volksſprache heißt ein Böller noch Kammer. — 75) Ebend., pag. 321, b. — 76) Handſchrift im Stadt-Archiv. 6 Blätter, Papier kl. Fol., ein ähnliches Verzeichniß vom Jahre 1597. — 77) v. Steinen, Weſtphäl. Geſch. Lemgo, 1753. 8. I. Th. S. 232–283. — Fasti Limpurgenses etc. Wetzlar, 1720. 8. §. 181. S. 100. — 79) Fast. Limp. §. 200. S. 110. — 80) Meyer, Nachträge. Archiv für Offiz. 1838. Bd. VII. Heft 1. S. 2. — 81) Die Urkunde befindet ſich in J. P. Schunk's Beiträgen zur Mainzer Geſch. Bd. I. S. 32 und lautet wie folgt: „Archiepus Mogunt. Tibi Lud. uro in Ehrenfels Thelon. mand. qtnus absque moro Jgnissagittarium videlicet (Furschutzen) tecum in Ehrenfels commorantem ad nos Aschaffenburgum cum omnibus suis pparamentis transmittere non obmittas et dicas sibi, si aliquem in sua arte similem sciat, quod illum una secum abducat. Dat. Asch. ipsa die btorum Symonis et Judae Aplorum. Et necessaria secum ad artem suam nostro nomine emas et procures. Dat. ut sup. Anno Dni. MCCCXLIIII. Die Urkunde beweiſt, daß die Feuerſchützen noch ſehr ſelten am Rheine waren. — 82) A. Grebel, Das Schloß und die Feſtung Rheinfels. St. Goar, 1844. S. 60. — 83) Schunk, a. a. O. 211. — 84) Ein Exempl. einer ſolchen Ladung befindet ſich im Archive der Stadt Köln. Pap. kl. Fol. Der Name der Stadt, woran ſie gerichtet, iſt nicht ausgeſchrieben. — 85) Kirchner, Geſch. der Stadt Frankfurt a. M., Bd. I. S. 259 — 289. — 86) Böhmer, a. a. O. pag. 767. — 87) Peter Herps, Frankf. Dominik. Chronik Frankf. a. Main. ohne Jahreszahl. 8. S. 18. — es heißt: weilen die große Stuck ihren Anfang genommen. Das latein. Original in Senkenb. Select. Juris et Histor. Tom. II. Annal. Francof. Petri Herp. — Die Stelle iſt: quia originem habuerunt magnae bombardae. — 88) Sie führt die Inſchrift: Vogel Greif heis ich, meinem gnadigen Herrn von Trier dien ich, wo er mich heist gewalden, do will ich Dhorn und Mauren spalden. Simon gos mich Ao 1528. — 89) Chriſt. Lehmann, Chronica der Freyen Reichsſtatt Speyer. Frankf., 1612. Fol. S. 814 u. 846. — 90) Jakob von Königshoven, Straßb. Chronik, herausgegeben von Schilter, Straßb., 1698. 4. S. 333. c. S. 376. — 91) Meyer, a. a. O. — 92) Königshoven, a. a. O. — 93) Paul v. Stetten, a. a. O. S. 231. Pfiſter, Geſch. von Schwaben. 2. Buch 2. Abth. Kap. VIII. S. 137. — 94) P. v. Stetten, a. a. O. — 95) Carl Jäger, Ulm's Verfaſſung, bürgerliches und kommerzielles Leben im

Digitized by Google

Mittelalter. Stutgart, 1831. 8. Kriegswesen, S. 411 ff. — 96) Roth, a. a. O. Th. I. S. 76. Th. III. S. 171. — 97) Oldenburger, Thesauri rerum publie. Pars IV. pag. 1336. — 98) J. H. v. Falkenstein, Gesch. der Stadt Erfurt. Erfurt 1739. — Rothe, Thüringesche Chr. Diz wor dy erste Buchse, dy in dissin Landin vornomme ward. — 99) Vgl. Meyer, a. a. O. und v. Decker. — In Bezug auf Schlesien vergl. man Abt, Beiträge zur Geschichte des Pulvers und der Kugeln, mit besonderem Bezug auf Breslau und Schlesien. Breslau, 1811. 8. — 100) Lehmann, a. a. O. S. 814. — 101) Meyer, Archiv, Bd. IV. Heft 3. S. 221. Bd. II. Heft 2. S. 164. — 102) Vergl. J. P. Willebrandt, Vorber. zu der Hanfischen Chronik u. s. w. Lübeck, 1747. Fol. Er giebt uns Seite 29 die Beschreibung des Lübecker Kriegsschiffs der Adler. Der Kiel hatte 62 Ellen und die ganze Länge betrug 112 Ellen, bei einer Höhe von 36 Ellen. Es war mit 500 Soldaten, 400 Matrosen, 150 Büchsenmeistern bemannt und führte 8 zwanzigpfündige Karthaunen, 6 halbe zwanzigpfündige Karthaunen, 26 Feldschlangen, 8 Quartierschlangen und 27 Steinstücke, die 10 bis 30 Pfund schossen, dann 46 lange Feldhaken und 40 lange Röhre. — 103) Wildebrandt, a. a. O. S. 37. — 104) Pfister, Geschichte Schwabens. II. Bd. 2. Abthl. Kap. VIII. S. 137 und 380 — 381. — 105) Uffano's Archeley, Kap. VI. S. 8. — Ich führe hier nur an: die Sau, Vogel Greif, faule Griete (siehe oben), die Eule, die Fischerin, Weckauf, der Thurmkrätzel, der Verlebour u. s. w. — 106) Voigt, Geschichte Preußens. Königsberg, 1832. Bd. V. S. 359 und 544. — Im Jahre 1362 und 1364 braucht der Orden bei Belagerungen nur Blyden und Brechmaschinen. — 107) J. Voigt, Geschichte Marienburgs, Seite 133. — Voigt, a. a. O. S. 209. (Beilage X. S. 541: grose Buchsen, cleyne Buchsen, lotbuchsen, Grosen. Die Gießer von Königsberg.) S. 210, Anmerk. 16. In den Rechnungen heißts: „zwei cleyne steynbochsen ycliche von zwei stucken, eyne geschrouwete mit einem Polvergehuse, dy andre nicht geschrouwet mit zwei Polfergehusen". — 108) Vergleiche Voigt, a. a. O. S. 251. Anmerk. 97 und 98, wo auch die Vertheilung des Geschützes an die einzelnen Burgen angegeben. — 109) Voigt, Geschichte Marienburgs. S. 271, 275, 277 und 285. — 110) Karamsin, Geschichte des russischen Reichs. V. Band, S. 124. Anmerk. 56. S. 347, wo es heißt: Die Golizynsche Chronik sagt, im Jahre 6897 (1389) brachte man aus deutschen Landen Armaturen ins Rußenland und Schießgewehre, und seit der Zeit verstand man aus denselben zu schießen. — 111) Hoyer, a. a. O. S. 60. — 112) Hoyer, a. a. O. S. 59. — 113) Handschr. Biblioth. Vatic. Manusc. 389 Schrank 67. — 114) Fantuzzi, Monumenti Ravenati. Tom. V. pag. 412. — 115) Daru, Hist. de Venise. Lib. X. guerre de Chioza 1379 — 1381. Sismonde de Sismond. Hist. des Rep. ital. du moyen âge. Tom. VII. pag. 214. — 116) Alexander de Salucus, Histoire militaire du Piémont. Tom. I. pag. 185 suiv. — 117) Vergl. Meyer's Nachträge. — 118) Vergl. über die Feuergewehre Hoyer a. a. O. S. 62 ff., Müller, a. a. O. S. 3 — 21. — 119) Stenzel, Geschichte der Kriegsverfassung Deutschlands. S. 161. — Im Archive der Stadt Köln sind noch zwei solcher Einladebriefe, große

Digitized by Google

Bogen, der eine von 1501, der Rath ladet ein: — „met dem armbruſt und boeſſen kurztwijlen und ſchieſſen laiſſen willen". — Der Preis iſt 103 Goldgulden, Diſtanz 643 Werkſchuhe. Die Büchſenſchützen müſſen ſchießen — „mit freiem ſchwebendem armen und affgeſneden wammesermell aen ſchnore und remen und auch aen ſcherm oder rauch pannen, um alſo dat dy boſſe dyn ayſſel met enroert, und ſunderlich uff jeder Böſſen nyet me dan eyn ſlecht abeſyen und hynden ein lochelyn oder uſſen ſchrentzelyn haben, und ſoll geyn ſchutze zwei klotze oder kegelen oder gefedert klotz ſchieſſen". — Den Kopf des Zettels ziert das kölniſche Stadtwappen, links eine Armbruſt, rechts eine Büchſe von Meſſing mit Radſchloß. Unten ſitzende Figur, die Looſe aus Glückshaven zieht. Daneben Fußmaaß und die Größe der Scheibe. Eine ähnliche Einladung von 1582: — „ein freundtlich gemeyn ſchieſſen beide mit dem Staal oder Armborſt und dann mit der Zielbüchſen; geſchraubete gezogene oder geriſſene Rohr ſind verboten auch Rauchpfannen, gefüderte, geſpaltene oder geſchliffene Kugeln". Auf der Rückſeite des Bogens die Größe der Scheibe. Unten Werkmaaß und rechts in der Ecke ein Pergament, in welches die Größe der Kugel geſchnitten iſt. Die Preiſe hießen Herren-Cleynoden und war gewöhnlich eine Art Lotterie damit verbunden. —

120) **Henry Wilkinson, Engines of war; or historical and experimental observations on ancient and modern warlike machines and implements etc. I. Vol. 8. Lond., 1843.**

Digitized by Google

II.

Ueber Brückenschiffe mit eisernen Knieen.

(Vom Ingenieur-Lieutenant Linz.)

Bei den hiesigen Brückenschiffen, wie sie bis vor 4 Jahren gefertigt wurden, bestehen Boden und Seitengänge aus 2zölligen Eichendielen; der ganze Boden so wie die Seitenwand auf 20″ breit von unten sind außerhalb mit 1½zölligen eichenen oder Buchendielen verdoppelt, alle Näthe mit Moos und Senteln*) getrieben; im Schiffe stehen 17 Paar gewachsene Eichenknice 5 à 5″ st., im Boden 7′ lang, längs der Seitenwände 3′ hoch, außerdem 16 Spannkurven, bestehend aus einer 5 à 7″ starken, quer über den Boden reichenden Zange und zwei an deren Enden aufgesetzten 4 à 5″ starken Klampen, welche längs der Schiffswand bis zum Schandeck hinaufreichen. Es haben sich neue im Laufe der Zeit, und namentlich, nachdem die ältern Schiffe Behufs Umbau nach und nach auf's Land geschafft, und dadurch eine genaue Revision derselben möglich geworden, verschiedene Nachtheile dieser Konstruktion ergeben, und zwar:

1) Findet überhaupt eine übertriebene und kostspielige Anhäufung von Holzmaterialien auf einander Statt.
2) Hierdurch werden die Schiffe schwer und haben einen bedeutenden Tiefgang, 9—10′ leer und 13—14″ unter der Brücke.

*) Unter Senteln versteht man hier zu Lande rautenförmige 2″ lange 1″ breite dünne Eisenplatten, welche aus schwachem Stabeisen so ausgetrieben werden, daß sie der Breite nach auf jeder Seite eine Spitze von ¼″ lang behalten, mit welchen sie, nachdem die Fugen mit Moos getrieben sind, über das Moos in beide Holzkanten eingeschlagen werden, und somit die Moosfugen bedecken.

Digitized by Google

3) Da es nicht möglich ist, die Verdoppelungen mit dem Boden und den Seiten zu einem völlig wasserdichten Ganzen zu verbinden, so wird nicht nur die Außenseite der Verdoppelung, sondern auch unter derselben die Seiten- und Bodengänge durch das eingedrungene Wasser sehr angegriffen, — was sich bei der Revision auf dem Lande oft in auffallendem Maaße zeigte, — und namentlich da, wo Trockenheit und Näße wechselt, „zwischen Wind und Wetter" das Verfaulen der Gänge sehr befördert.

4) Die gewachsenen Kurven sind verhältnißmäßig theuer (früher 2½ Thlr., jetzt 3 Thlr. pro Stück); in ihren und der Spannkurven Berührungsflächen mit dem Boden und den Gängen entsteht leicht ein Faulen, wenn erst durch Regen oder kleine Risse Wasser dahin eingedrungen ist; auch wird durch deren Breite von 5 resp. 7" mindestens ⅛ der ganzen innern Schiffsfläche bedeckt und der Beobachtung entzogen; wenn an diesen Stellen einzelne undichte Risse ohne Landbau gründlich reparirt werden sollen, geht es selten ohne theilweises Ausstemmen oder gar völliges Ausschneiden der Kurven ab.

4) Das Reinigen des Bodens zwischen den Knie- und Spannkurven ist mühsam und zeitraubend.

6) Kann man bei einem in Verdinge gelieferten Schiffe, sofern es nicht unter eigener Aufsicht erbaut worden, weder die Beschaffenheit der Verdoppelungen noch der anliegenden Flächen der Kurven beurtheilen; sie können blos mit den Kanten anliegen, auch Astlöcher und verborgene Schalen haben, ohne daß es von Außen zu sehen ist; ein solcher Schaden verschlimmert sich aber mit der Zeit, und vertheuert den Umbau.

7) Ist ein Umbau auf dem Lande nöthig, so erfordert das Abbrechen der Verdoppelungen von Seiten und Boden, der schadhaften Gänge von den Kurven, das Ausreißen und Strecken der Nägel, wenn sie nicht abgebrochen und daher ganz durch neue ersetzt werden sollen, so wie das Ausräumen des Mooses und der Senteln aus den unter Wasser gewesenen Näthen, welche nach 8 bis 10 Jahren wohl stets verfault sind, und deren Nicht-Erneuerung daher unverantwortlich wäre, eine Menge Zeit, so daß schon bedeutende Kosten am Tagelohn erwachsen, ehe man zur eigentlichen

Digitized by Google

Reparatur kommt, welche, wie die Erfahrung beweis't, im Verhältniß zum Preise eines neuen Schiffes auch theuer ist.

Wir bezahlten hier für ein Schiff alter Art, fix und fertig, jedoch ohne die äußeren Eisenbeschläge, 485 Thlr.; nach der Erfahrung hält ein solches bis zum ersten Umbau 10 bis 12 Jahre. Von den 14 Schiffen, welche umgebaut wurden, seit die hiesige Rheinbrücke zu meinem Posten gehört, war der Durchschnittspreis, trotz aller Oeconomie, 284 Thlr. 9 Sgr. 3 Pf., also 41 Rthlr. 24 Sgr. 3 Pf. mehr als die Hälfte des Neubaues, — ein Resultat, welches als ungünstig zu erachten ist. Die angegebenen Gründe veranlassten nun den damaligen Platz-Ingenieur, jetzigen Pionier-Inspekteur, Herrn Major v. Scheel II., die versuchsweise Erbauung eines Brückenschiffes mit eisernen Knieen und ohne alle Verdoppelung im Jahre 1842 zu beantragen, welcher Vorschlag auch genehmigt und dessen Ausführung unter meiner speziellen Leitung sofort begonnen wurde. Wir legten im Allgemeinen diejenige Konstruktion zu Grunde, welche Herr Nußholz, Königl. Brückenmeister in Wesel, dem auch die Ehre gebührt, diese verbesserte Bauart zuerst angegeben und ausgeführt zu haben, bei seinen Schiffen in Anwendung gebracht, und uns mit der freundlichsten Bereitwilligkeit in Zeichnung und Beschreibung mitgetheilt hatte. Nachdem nunmehr 9 Schiffe dieser Art hierselbst erbaut worden, dürfte sich wohl mit einiger Sicherheit ein Urtheil über die Zweckmäßigkeit der Konstruktion fällen lassen, wenn auch erst nach Jahren über ihre Dauerhaftigkeit bestimmt entschieden werden kann.

Die früher üblichen Dimensionen wurden im Allgemeinen beibehalten, die Schiffe sind im Mittel incl. Steven 50′ lang, oben 12′, unten 10¼′ innerhalb breit, nach dem Tiefgange des Probeschiffes wurde die äußere Wandhöhe in der Mitte des Schiffes auf 4′ 6″ incl. Schandeck bestimmt.

Der Boden, der Länge nach um 6″, der Quere nach um 2″ in der Mitte versenkt, besteht aus einem an den Enden 7 à 6″, in der Mitte 4½ à 6″ starken Kiele und 10 2zölligen Dielen, alles von Eichenholz. Die Seitenwände haben 6 Gänge, wovon die beiden untersten 3″, der folgende 2½″, die beiden nächsten 2″, und der oberste wieder 2½″ stark sind; von der Mitte steigt das Schandeck nach den Steven um 3″, so daß daselbst die ganze Höhe 4′ 9″ beträgt. Es würde ge-

Digitized by Google

wiß sehr vortheilhaft sein, um zu dem Schiffe ein möglichst trockenes Holz zu erhalten, wenn, wie es bei den Artillerie-Werkstätten geschieht, Eichenstämme in Vorrath angekauft, in die erforderlichen Dimensionen geschnitten und aufgestapelt würden, so daß die beim Schiffbau in Anwendung kommenden Dielen wenigstens 4 bis 5 Jahre gelegen hätten. Einem Lieferanten kann dies nicht wohl zugemuthet werden, da eine höhere Verfügung besteht, wonach die Schiffe im Verding gegeben werden sollen, und ein Abgehen hiervon mittels freihändigem Accord an einen bestimmten Schiffbauer, wobei wir uns bisher recht wohl befunden haben, jedes Mal besonders beantragt und motivirt werden muß. Unser Verfahren, nämlich freihändigen Accord, gegründet auf die feststehenden Materialen-Preise und die aus der Erfahrung bestimmte, nöthige Anzahl Tagewerke zu einem Schiffe, hat den Vortheil, daß der, mit hinreichenden Geldmitteln versehene Meister stets mit denselben Leuten für uns arbeitet, daß dieselben immer mehr Liebe zur Sache und eine große Gewandtheit gewinnen, und dadurch die Brücke vorzügliche Schiffe erhält, nebenbei aber den Arbeitern Zeit — und größerer Zeitgewinn erwächst. —

Nachdem nun die 22 Gelege genau nach der Chablone der Längen- und Quer-Ausbauchung gestellt sind, wird der Kiel in seiner Falze gestreckt und durch Keile befestigt, dann die Bodendielen angelegt und angenagelt, wobei eine um die andere vorläufig weggelassen wird, damit sie während der Arbeit noch schwinden können, alsdann die beiden Steven an die Kielenden nach der Chablone auf Löschpapier und Theer eingesetzt und gegen den Boden nach 2 Seiten verspreizt. Der Steven ist $6\frac{1}{2}'$ hoch, 13″ breit, außerhalb 3″, innerhalb 7″ stark, die Einschnitte an demselben, in welche die Hirn-Enden der Gänge zu liegen kommen, sind 3″ lang, vorne $1\frac{1}{2}$″, hinten $\frac{3}{4}$″ tief. Das Biegen der Gänge muß sehr sorgfältig über starker Flamme und bei steter Benetzung geschehen, weil bei der großen Stärke der Dielen von 2″, $2\frac{1}{4}$″ und 3″ leicht Risse entstehen, namentlich ist aber bei der windschiefen Biegung des untersten 3zölligen Ganges besondere Aufmerksamkeit nöthig, weil er an den beiden Steven mit seiner ganzen Breite von 9 bis 10″ steil anliegen muß, während er in der Mitte des Schiffes, bei einer innern senkrecht gemessenen Höhe von 5 bis 6″, eben so weit ausladet, also einen Winkel von etwa 135° bildet;

Digitized by Google

außerhalb wird die überstehende untere Kante nach dem Boden zu abgerundet. Bei dieser Behandlung des untersten Ganges erfordern die eisernen Kniee keine allzustarke Biegung, auch entsteht außerhalb keine scharfe Kante zwischen der Schiffswand und dem Boden, welche eher durch's Wasser und antreibende Körper angegriffen würde, als die Rundung. Die folgenden Gänge werden in der Mitte verhältnißmäßig immer höher und die Ausladung nach und nach so eingezogen, daß die beiden obersten senkrecht zu stehen kommen; die Berührungsflächen werden mit dem Hobel abgerichtet, damit nur gleichmäßige Fugen entstehen. Am Steven werden die einzelnen Gänge gleich durch 5zöllige Nägel befestigt, dagegen durch „Zängel", 8 bis 10" lange, innerhalb quer über die Fugen alle 2 bis 3' genagelte Holzstöcke, unter einander und in der Chablone festgehalten. Der halbe Zoll, den der oberste Gang übersteht, giebt der Schiffswand eine größere Steifigkeit und ein besseres Aussehen. Jeder Gang besteht aus höchstens 2 Stücken, welche bei uns durch glatte Laschen — schräge Blätter, deren Länge gleich der Höhe ist — mit zwischengelegtem feinen Moos oder Löschpapier und vertheert, — zusammengesetzt und durch 2 doppelte Reihen 2½ bis 3½zölliger Nägel an einander befestigt werden.

Herr Nußholz wendet die stehenden Laschen an, wobei die Theile der Höhe nach zusammengestoßen und in den Fugen besonders gedichtet werden.

Astlöcher oder kleinere Schäden, die im Eichenholze selten fehlen, werden, sofern sie nicht ganz durchgehen, durch Halbhölzer geschlossen, welche genau eingepaßt, auf Theer und Löschpapier eingesetzt und gut vernagelt werden; ganz durchgehende, sofern sie nicht in der Biegung des Ganges oder gerade im Wasserspiegel zu liegen kommen, oder sich weit verbreiten, werden durch Halbhölzer mit Brüstung, wobei die Fugen nicht durchgehen, geschlossen, und im Nothfalle besonders gedichtet. Nachdem nun die Fugenkanten abgerundet und die äußere Wandfläche ganz abgehobelt ist, was in der Regel gleich nach dem Aufschlagen eines jeden Ganges geschieht, erhält das Schiff den ersten Anstrich (s. unten); auch werden noch 3 Lattstücke von 12' lang quer über das Schiff auf die obersten Gänge genagelt, um diese in paralleler Flucht und die Wände während des Einpassens der eisernen Kniee fest in der Chablone zu erhalten. —

Digitized by Google

Hierauf beginnnt das Zurichten der Kniee; das Winkeleiſen dazu iſt ¼″ ſtark, die Schenkel 2″ breit; es wird in Stangen von 14 bis 15′ geliefert. Im Ganzen kommen 25 Paar Kniee mit pp. 22″ mittlere Entfernung in ein Schiff; zuerſt werden in der Mitte der Schiffswände und nach beiden Seiten 11′ 4″ davon entfernt, 3 Paar Kniee vorgeſchrieben, an deren obere Enden ſpäter Oeſen zur Befeſtigung des Oberbaues angenietet werden, dann die übrigen 22 Paare eingetheilt und bezeichnet. Hierauf wird für jedes Paar durch dünnes Stabeiſen die Chablone ſorgfältig abgenommen, und die Kniee ganz genau danach im Feuer gebogen, dann je nach der Breite der Gänge die Bolzenlöcher vorgeſchrieben und durchgeſchlagen; die gegenüberliegenden Kniee werden paarweiſe 6″ über einander genietet, mit Ausnahme des dem Steven zunächſt befindlichen Paares, welche man an einander vorbeilaufen läßt. Jedes Kniee wird vorläufig in einem der obern Gänge durch 1 Bolzen befeſtigt.

Das Verfahren des Herrn Rußholz unterſcheidet ſich von dem unſrigen weſentlich; er läßt, nachdem der Boden angelegt iſt, ſogleich das Kniegerippe anfertigen und aufſtellen, dieſem die Gänge anpaſſen und ſogleich befeſtigen; Behufs guten Dichtens der durch das Schwinden der Dielen ſpäter entſtehenden Fugen läßt er die über Waſſer befindlichen Näthe 1 Jahr lang unkalvatert, ſetzt dann paſſende hölzerne Schienen ein, welche ſorgfältig gedichtet werden. Bei ſeiner Art, das Schiff aufzuſchlagen, ebenfalls ohne völlig ausgetrocknete Dielen zu haben, erſcheint dies Verfahren ſehr vortheilhaft; ſeiner Verſicherung gemäß hält eine ſolche Dichtung 8 bis 10 Jahre lang. Bei uns werden, nachdem der Schloſſer vorläufig fertig iſt, die Zängel abgebrochen und die Kniee wieder gelöſ't, dann die Gänge durch Zugwinden und Hebel tüchtig zuſammengewuchtet, bis die Fugen höchſtens ¼″ weit ſind, alsdann die Kniee angelegt und ſämmtliche Bolzenlöcher von Innen nach Außen durchgebohrt und die vorher ein wenig in Theer getauchten Bolzen durchgetrieben und befeſtigt; ſofern die früher gebohrten Bolzenlöcher nun nicht mehr auf die in den Knieen paſſen, werden ſie gut verkeilt und von neuem gebohrt.

Es erhält in jedem Knie der Kiel 1 Bolzen, jeder Gang mindeſtens 2, die 9″ und mehr breiten Gänge ein um's andere Knie 3; die Bolzen des Bodens und der 5 untern Gänge ſind 3″, 3½ und 4″

Digitized by Google

lang, die des obersten Ganges, welche auch durchs Rammholz gehen, 7″, die Kielbolzen 5 bis 7″ lang, alle ½″ stark, die Bolzenköpfe ¾″ breit, ½″ stark; die Stevenkniebolzen 14″ und 20″ lang, ¾″ stark, die Köpfe 1″ breit, ¾″ stark, alle kegelförmig gearbeitet, um die Löcher außerhalb gut zu schließen; die Befestigung der Bolzen geschieht innerhalb durch Splinte auf Ringen; diese halten eben so fest als Schraubenmuttern, sind leichter zu lösen und passen überall hin. Sind die Kniee befestigt, so beginnt der innere Ausbau.

1) Die 2 Stevenkniee. Sie dienen zur soliden Verbindung des Stevens mit dem Kiel; sie sind von krummgewachsenem Eichenholz 4 à 5″ stark, die Schenkel 2′ lang. Nachdem die Berührungsfläche genau mit dem Hobel abgerichtet und im Bodenschenkel die Einschnitte für das nächste Knieepaar gefertigt sind, werden sie auf Theer und Löschpapier angesetzt und gleich durch die 4 Bolzen an Kiel und Steven befestigt.

2) Die 4 Rangen oder Bolder. Sie dienen zum Anlegen der Ankerketten und sind von dem Steven 11′ 8″ im Lichten entfernt. Sie ragen über die Schiffswand 14″ hervor, hiervon sind die obern 12″ cylindrisch mit 8″ Dm. gearbeitet, die untern, 2″ hoch, schließen sich bündig an die äußere Flucht des Schiffes und die obere Fläche des eben so starken Schandecks an. Vom Schandeck ab weichen sie innerhalb 9″ breit, 5″ stark bis auf den Boden. Sie müssen ganz genau in allen Gängen anliegen und werden gut getheert mit 6zölligen Nägeln an dieselben befestigt. Es erschien nicht vortheilhaft, sie in dem Boden durch eine besondere Zange aus einander und gegen die Gänge zu spannen, wie dies bei den alten Schiffen der Fall ist, da mehrere Beispiele gezeigt haben, daß beim Anstoßen eines Flosses an unserer, nach dem Projekte des Herrn Maj. v. Scheel II., ausgeführten vorzüglichen Verankerung nicht mehr die Ketten reißen, sondern eher die Rangen herausfliegen; in einem Falle konnte aber die nach der alten Art befestigte Range mit ihrem untern Ende nicht nachgeben, und brach in einer Breite von 4′ von oben bis unten durch die Schiffswand. Demnach erscheint es räthlicher, deren Verbindung mit dem Schiffe so anzuordnen, daß sie, auch bei außergewöhnlichen Wind- und Wasserverhältnissen, vollständig sicher halten, dagegen beim Antriebe von Flössen oder schweren Schiffen, sofern diesen nicht zeitig

Digitized by Google

genug ausgewichen werden kann, eher ſelbſt nachgeben, als eine Verletzung der Wände herbeiführen, welche im ſchlimmſten Falle ein augenblickliches Sinken des Schiffes zur Folge haben kann.

Die Solidität unſerer Verbindung hat ſich bei den ganz außergewöhnlichen Wintereregniſſen der beiden letzten Jahre hinreichend bewährt.

3) Das Remmholz. Daſſelbe läuft innerhalb des Schiffes, parallel mit dem oberſten Gange und bündig mit deſſen Oberfläche über die Knie von einem Steven zum andern, iſt 7″ breit und 1½″ ſtark und dient zum Tragen des Schandecks und zur obern Verſtärkung der Schiffswand. Es wird in jedem Knie durch einen durchgehenden Bolzen mit dem oberſten Gange verbunden. Herr Rußholz läßt Stücke von Winkeleiſen, welche ſo lang ſind als das Remm breit iſt, an den obern Knie-Enden ſo annieten, daß davon ein Schenkel in der Flucht das Remm liegt; auf dieſen wird es alsdann beſonders verbolzt.

4) Das Schandeck. Es iſt 6″ breit, 2″ ſtark, durch 4zöllige Nägel auf das Remm und den oberſten Gang befeſtigt, und bündig mit beiden abgerichtet. Es dient zur fernern Verſtärkung der Wände und zum Tragen des Oberbaues, auf welchem die Balkendecke ruht. Zunächſt den Steven, und zwar in der Mittellinie des Schiffes 15″ bis 8″ davon, wird ſtatt des Schandecks ein 2½′ breites, 2″ ſtarkes, bündig mit dem obern Gange, nach dem Steven zulaufendes Brettſtück, Schall genannt, über dieſelben genagelt, welches ein feſteres Zuſammenhalten der obern Gänge unter ſich und mit dem Steven bezweckt.

5) Die Bänke oder Duchten. Zwiſchen jedem Rangenpaare und zwar 6½″ i. L. unter dem Schandeck liegt eine Bank 3″ ſtark, 12″ breit und 2″ tief in die Rangen eingelaſſen. Bank, Schiffswand und Range ſind mit einander verbunden durch eiſerne Bügel, 2″ br., ¼″ ſtark, deren 2 Arme von Außen durch die Schiffswand um die Rangen und 18″ längs der Brücke reichen, und durch 2 Stück ½″ ſtarke 13″ lange Bolzen unter ſich und an die Bänke verſchraubt werden; außerhalb ſind 3″ breite, 8 bis 10″ lange eiſerne Platten untergelegt. Hierdurch erfüllen die Bänke, außer der Unterſtützung der

Digitized by Google

Blichten, noch den Zweck, die Schiffswände sowohl gegen Zusammendrücken, als auch gegen Auseinanderreißen kräftig zu verschooren.

Herr Nußholz wendet statt dessen die auch früher bei uns üblichen Rosenbolzen an, welche etwa 15″ unter die Bänke durch die Mitte der Rangen reichen, und deren zwei Nasenpaare mit Klammern daselbst befestigt sind. —

6) Die Blichten. So heißen die ¼″ starken, zwischen Steven und Rangen, und mit ihrer Oberfläche 5″ unter dem Schandeck liegenden Pritschen. Sie ruhen, außer auf den Bänken, noch auf 4 Querhölzern 3 à 4″ stark, welche ihrerseits durch angenagelte Rangen getragen werden. Auf diesen Blichten liegen die Strom- und Nothankerketten mit Ankern, so wie die Leitseile klar aufgeschossen. —

Die Außenfläche der Wände wird bei uns abgehobelt, wie schon angeführt worden; der dazu nöthige Zeitaufwand ist sehr gering, wogegen das Holz bei dem Anstrich eine gleichmäßige gefällige Farbe erhält, und eine bedeutende Ersparniß am Anstrichs-Material entsteht. Wenn der innere Ausbau vollendet ist, so erhält das Schiff den zweiten Anstrich, worauf das Kalvatern der Wände beginnt. Diese Art des Dichtens ist den Sentelnäthen bedeutend vorzuziehen, die Fugen sind absolut kleiner, das Material, Pech und Werg, widersteht beinahe vollkommen der Verwitterung, weshalb auch beim Umbau die Fugen nicht neu gedichtet werden müssen; wenn die Näthe durch's Schwinden der Gänge größer werden, so hat man sie blos nach zu treiben, oder hölzerne Schienen einzusetzen und dann zu kalvatern, was an Material fast keine Kosten verursacht, während im selben Falle die Senteln entfernt, die Nath mit Moos nachgetrieben und statt der Senteln mit neuen Drittlingen*) überschlagen werden muß, wodurch an Material und Tagelohn höhere Kosten entstehen.

Bei der ersten Anfertigung sind Preis und Zeitbedarf für dasselbe Längenmaaß bei beiden Dichtungsarten gleich:

---

*) Drittlinge sind eine größere Art Senteln, welche dann angewendet werden müssen, wenn die Fugen durch das Schwinden des Holzes größer geworden sind. —

Digitized by Google

Ein fleißiger Schiffbauer kalvatert in 1 Stunde:
in 2zölligen Eichengängen $4\frac{1}{2}$ lf.' Nath,
" $2\frac{1}{2}$ " " $3\frac{1}{2}$ lf.' "
" 3 " " 3 lf.' "

d. h. 2 Mal mit Werg getrieben und mit heißem Pech gut eingestrichen. Hierzu gehört an Material:

auf 1 lf.' 2zöllige Dielen	3	Loth	Werg à	6 Pf.
	$1\frac{1}{2}$	"	Pech à	1 "
" 1 lf.' $2\frac{1}{2}$ "	$4\frac{1}{2}$	"	Werg à	9 "
	$1\frac{3}{4}$	"	Pech à	$1\frac{1}{6}$ "
" 1 lf.' 3 "	$5\frac{1}{2}$	"	Werg à	11 "
	2	"	Pech à	$1\frac{1}{3}$ "

Ein ganzes Schiff enthält, mit Ausnahme zufälliger Risse, welche besonders zu dichten sind:

204 lf.' in 3zölligen Gängen,
102 lf.' " $2\frac{1}{2}$ " "
756 lf.' " 2 " " und Boden. —

Das Schiff erhält nun den dritten und letzten Anstrich, nachdem das Pech neben den Fugen abgekratzt worden ist.

Zum äußern Anstrich der neuen Schiffe verwenden wir versuchsweise seit einem Jahre den Haarpeiß, dessen Mittheilung ich der Gefälligkeit des Hrn. Hauptm. Burchardt, Kommandeur der 8ten Pionier-Abthl., verdanke.

Die Bestandtheile und Mischung sind folgende:

$\frac{1}{8}$ Ctr. bestes Leinöl,
9, 11 und 13 Pfd. Kolophonium resp. zum 1sten, 2ten und 3. Anstrich,
1 Pfd. Silberglätte,
1 Pfd. dicken Terpentin.

Die Bestandtheile excl. Silberglätte werden in einem eisernen Topfe 2 Stunden lang über gelindem Feuer gekocht, nach $\frac{2}{3}$ der Zeit wird die Silberglätte mit Vorsicht eingegossen, damit bei dem entstehenden Aufwallen nichts überläuft, wodurch die Mischung an Güte verlieren würde, dann mit einer hölzernen Kelle gut umgerührt. Sobald die Flüssigkeit eine gleichmäßige gelbe und durchsichtige Farbe erlangt hat, läßt man sie lau werden und beginnt dann den Anstrich, recht dünn und mit stark aufgedrücktem Pinsel. Es ist jedes Mal nur

Digitized by Google

so viel zu kochen, als man für den ersten Anstrich eines oder mehrerer Schiffe nöthig hat; die Masse ist für den 2ten und 3ten Anstrich stets neu zu bereiten. Dieser Anstrich verleiht den Schiffen eine lackartige wohlgefällige Holzfarbe und konservirt durch sein sichtlich tieferes Eindringen das Holz gewiß viel besser, als das von unsern Schiffbauern sehr unästhetisch genannte „Schmieren" mit Theer, welches wir nur zum innern Anstrich verwenden, da es auch für die eisernen Kniee ein gutes Schutzmittel gegen Rost ist.

Herr Rußholz läßt die hintere Fläche der eisernen Knie mit rother Mennige, im Uebrigen dieselben auch mit Theer anstreichen. Unser erstes, mit Haarpeiß angestrichenes Schiff war nicht vorher abgehobelt worden; zu dessen Anstrich von 494 □.' reichte die im Rezepte angegebene Quantität gerade aus, während von derselben, nach Anstrich eines abgehobelten Schiffes, genug übrig blieb, um noch ein halbes neues Schiff einmal anzustreichen.

Der Kostenvergleich zwischen Theer und Haarpeiß stellt sich nun folgendermaßen:

Da die angegebene Quantität zu einem 1½maligen Anstrich ausreicht, so kostet der

3malige äußere Anstrich:

2mal 6 Quart (⅛ Ctr.) Leinöl à 11 Sgr.	4 Thlr.	12 Sgr.	— Pf.
⅔ (9 + 11 + 13) = 22 Pfd. Kolophonium à 2 Sgr.	1 „	14 „	—
2 Pfd. Terpentin à 10 Sgr.	— „	20 „	—
2 Pfd. Silberglätte à 3 Sgr.	— „	6 „	—
Summa	6 Thlr.	22 Sgr.	— Pf.

(oder pro □.' Material 5½ Pf.)

Innerer Anstrich:

¼ Tonne Theer	1 Thlr.	26 Sgr.	3 Pf.
(oder pro □.' Material 1⅓ Pf.)			
Summa des ganzen Anstrichs	8 Thlr.	18 Sgr.	3 Pf.
Zum Theeren eines ganzen Schiffes ist erforderlich ½ Tonne à	3 „	22 „	6 „
Mithin ist der neue Anstrich gegen den alten theuerer	4 „	25 „	9 „

Digitized by Google

Dieses größere Anlegekapital wird sich aber ausgleichen, da die Haltbarkeit dieses Anstrichs, wie die Erfahrung an Segelschiffen zeigt eine jährliche Erneuerung, wie bei unsern getheerten Schiffen, nicht erfordert. Der Anstrich muß vollendet sein, ehe das Schiff aufgekantet wird, dämit er vor dem Ablassen des Schiffes völlig trocknen kann; bleibt von dem letzten Anstriche noch ein Rest übrig, so ist es gut, die untern Gänge noch einmal zu überstreichen, weil dies später im Wasser nicht mehr möglich ist.

Es werden nun die Nägel, welche den Boden auf den Gelägen festhielten, herausgezogen und die dem Wasser abgekehrte Seite zuerst aufgekantet; dieses geschieht, damit vor dem Niederlassen des Schiffes, wenn auch die andere Seite und somit das Schiff fertig ist, erst die zum Ablassen dienenden Langhölzer und Schmierbretter resp. der Länge und Quere nach untergelegt werden können. Die Nagellöcher im Boden und den Gängen werden durch hölzerne Nägel verkeilt; diese werden aus Theertonnendauben gefertigt, und heißen bei uns Blücken, — wohl aus Pflöcke entstanden. Hierauf werden die noch fehlenden Bodendielen genau nach den Lücken abgeschrieben und zugerichtet, je nach ihrer Länge durch platte Laschen verbunden, dann eingesetzt, an den Hirn-Enden mit dem untersten Gange vernagelt, sowie mit den Knieen sogleich verbolzt und die Fugenkanten in der äußern Bodenfläche abgedexelt; hierauf werden alle Fugen bis zum Kiel gut kalvatert, ohne jedoch das Pech abzukratzen. Dann wird diese Seite niedergelassen, die andere aufgedreht und zur Prüfung der Dichtigkeit einige Zoll hoch Wasser in's Schiff geschöpft; die hierbei sich zeigenden kleineren Risse werden sorgfältig bezeichnet und später nachgedichtet. Die aufgedrehte Bodenseite wird, wie vorhin angegeben, ebenfalls fertig gemacht, und nachdem sie niedergelassen worden, geprüft.

Nachdem nun die beiden Kiel-Enden bündig mit der Stevenverjüngung abgeschrägt 6″, innerhalb 3″ über dem Schall abgeschnitten ist, werden Vorder- und Hintertheil des Schiffes auf beiden Seiten 18″ lang mit Eisenblech beschlagen, und zwar am Vordersteven vom Kiel bis 15″ über Wasser zum Schutze gegen antreibende Körper, Eis ꝛc., am Hintersteven 6 bis 8″ hoch über Wasser, um denselben gegen den Angriff der längs der Hinterkasse an ihm zusammenfallenden kräuselnden Strömung zu sichern; auch wird an jedem Hinterste-

Digitized by Google

ven ein unterer Kloben für ein etwa einzuhängendes Steuer angeschlagen.

Zum Schutze gegen Rost, so wie des guten Aussehens wegen, werden alle außerhalb sichtbaren Eisentheile und Beschläge mit Steinkohlentheer überstrichen, und somit ist das Schiff fertig und wird von Stapel gelassen.

Herr Nußholz legt in seinen Schiffen noch das Saatholz, etwa 5 à 6″ stark, von einem Steven zum andern, welches mit dem Kiel, ähnlich wie das Remm, mit dem obersten Gange, durch angenietete Stücke Winkeleisen verbunden wird. Der Zweck scheint zu sein, sowohl dem Boden eine größere Steifigkeit zu geben, als auch den 3 oder 5 Paar schrägen Gebinden, welche das Remm und Schandeck gegen den Boden abspreitzen, zur Unterstützung zu dienen. —

Die Totalkosten eines solchen Schiffes sind nun folgende, nach der diesjährigen Erfahrung:

1) Dem Schiffbauer.

Derselbe liefert, außer Nägeln, Eisentheilen und den zum äußern Anstrich nöthigen Materialien, alle andern auf unsern Werft, woselbst die Schiffe erbaut werden. Diese Materialien sind:

1) Eichendielen von 3″ stark 312 Q.′.
2) ‚ ‚ 2½ ‚ 218 ‚
3) ‚ ‚ 2″ ‚ 948 ‚
4) ‚ ‚ 1½″ ‚ 104 ‚
5) ‚ ‚ ¾″ ‚ 210 ‚
6) Blichtenrippen 3 à 4″ st. 66 lf.′
7) Kiel 7 à 6 und 4½ à 6″ 50 lf.′.
8) 4 Rangen 10 à 10″ st. à 5½ lf.′ 15¼ C.′.
9) 2 Steven 6½′ h., 13″ br., 4 à 8″ st. 7½ C.′
10) 2 Stevenknie 4 à 5″ st. à 4′ l. 2 Stück.
10) Werg 52 Klauen.
12) Pech 58 ℔.
13) Moos 7 Bund.
14) Theer ¼ Tonne.
15) Alle Abfälle seines Holzes zum Biegen der Planken, das übrige erhält er aus dem Bauhof.

Digitized by Google

				rtl.	sgr.	pf.	rtl.	sgr.	pf.
Er leistet alle am Schiffe nöthigen, in sein Fach schlagenden Arbeiten, und garantirt 1 Jahr für die Schiffe; er erhält nach preiswürdiger Ausführung laut schriftlichen Contract				—	—	—	430	—	—
			2) Dem Schlosser.						
An Material und Arbeitslohn, mit Inbegriff des Bohrens der Bolzenlöcher u. Festschlagens der Kniee.									
1) 449½ lf.' Winkeleisen . . .			1861 ℔						
2) 75 Remm- u. Kielbolzen 5—7″ lang, ½″ stark			37 ″						
3) 1284 Gänge- und Bodenbolzen 3—4″ lang, ½″ stark . . .			462 ″						
4) 50 Nieten 2″ l., ½″ st. . .			6½ ″						
			Summa 2366½ ℔	—	3	2	249	23	11
5) 2 Tafeln Blech zum Stevenbeschlag			32 ″	—	4	—	4	8	—
6) 4 Kniestevenbolzen 20″ l., ¾″ st.			21 ″						
7) 4 Kniekielbolzen 14″ l., ¾″ st.									
8) 4 Doppelbänder um Range u. Bank 2′ 3″ l., 2″ br., ¼″ st.			72 ″						
9) 4 Unterlageplatten									
10) 8 Schraubenbolzen 12″ l., ½′ st.									
11) 6 Schienenstücke mit Oesen und Splint zum Befestigen des Oberbaues			42 ″						
12) 1 Ruderkloben			5 ″						
			Summa 140 ℔	—	3	—	14	—	—
			3) Außerdem.						
1) Material zum äußern Anstrich (s. oben)				—	—	—	6	22	—
2) 6zöllige Nägel 125 Stück .				1	22	6			
3) 5 ″ ″ 300 ″ .				4	—	—			
			Latus				704	23	11

Digitized by Google

			rtl.	sgr.	pf.	rtl.	sgr.	pf.
		Transport	.	.	.	704	23	11
4)	4zöllige Nägel,	525 Stück		4	11 3			
5)	3½ "	" 500 "		2	10 —			
6)	3 "	" 450 "		1	15 —			
7)	2½ "	" 750 "		1	7 6			
8)	Blechnägel,	100 Stück . .		—	10 —	15	16	3
		Summa des ganzen Schiffs				720	10	2

Nach Angabe des Heren Nußholz wird in Wesel die Summe von 700 Thlrn. für ein Schiff nicht überschritten. Der höhere Preis wird aber hierselbst durch folgende Gründe bedingt:

1) ist der äußere Anstrich theuer;
2) kostet dort das Winkeleisen pro Pfd. 2 Sgr. 11 Pf., wogegen wir, die es aus derselben Quelle beziehen, des weitern Transportes wegen 3 Pf. pro Pfd. mehr bezahlen müssen; dieser Preis wird sich indessen später noch ermäßigen;
3) wird dort an die stets im Dienste der Brücke befindlichen Schiffbauer 20 Sgr. Tagelohn gezahlt, während wir hier für die pp. 150 zu einem Schiffe nöthigen Tagewerke den üblichen Tagelohnsatz von 25 Sgr. zu Grunde legen müssen.

Fassen wir nun das Gesagte zusammen, so ergeben sich an unsern Schiffen folgende Vortheile gegen die frühere Bauart:

1) Sie gehen mindestens 4″ flotter, daher die Joche bedeutend beweglicher sind.

2) Alle Nachtheile der Verdoppelung finden nicht mehr Statt, da sie aus einfachen Gängen von angemessener Stärke bestehen.

3) Die eisernen Kniee bedecken einen sehr geringen Theil der innern Fläche, daher jeder etwaige Schaden leicht zu entdecken ist, und man wegen des großen Spielraumes derselben bequem repariren kann, wogegen früher, namentlich bei Reparaturen zwischen Boden und den Wänden, öfter die hölzernen Kurven ausgestemmt werden mußten.

4) Die eisernen Kniee gewähren bei verhältnißmäßig geringen Dimensionen und Gewicht durch ihre Form und Material eine große Haltbarkeit, und können, selbst wenn durch einen äußern Anstoß eine Wand zertrümmert worden, wieder gestreckt oder sogar durch Zusammennieten wieder brauchbar gemacht werden. Sollte eine Reparatur es

Digitized by Google

erfordern, so kann man unter der Brücke sogar ein Knie herausnehmen, indem man die Nieten in der Lasche durchhaut, die Splinte löst und dasselbe vorsichtig aus den Bolzenköpfen aushebt; das Einsetzen geschieht umgekehrt, und werden dann die Nieten in der Bodenlasche durch Schrauben mit Muttern ersetzt.

5) Die eisernen Kniee sind keiner Verwitterung unterworfen, und daher immer wieder für neu zu bauende Schiffe brauchbar, wodurch für die Folge eine sehr große Ersparniß entsteht.

6) Das Reinigen des Bodens ist leicht, da alles Wasser nach der Mitte zusammenläuft.

7) Beim Umbauen ist der Ersatz schadhafter Gänge sehr einfach; nachdem das Schiff auf das Land geschafft ist, was wegen des geringern Gewichtes auch weniger Kräfte in Anspruch nimmt, als früher, werden die Bolzen herausgeschlagen und der schadhafte Theil abgenommen, der neue eingepaßt, verbolzt und wieder kalvatert. Alle beim Umbau der ältern Schiffe nöthigen Arbeiten, Neutreiben aller Näthe, Ausreißen und Strecken von Nägeln ꝛc., fallen hier weg, weshalb ein Umbau viel rascher vor sich geht, und viel weniger Kosten an Tagelohn verursacht, als bei den ältern Schiffen.

Unsere, nach dieser Konstruktion erbauten Schiffe sind innerhalb ganz vollkommen trocken, und haben sich bisher in jeder Beziehung gut bewährt; Herr Nußholz, welcher darüber eine längere Erfahrung besitzt, dessen erstes Schiff schon 7 Jahre lang in der Weseler Brücke, und zwar neben dem Durchlaß unter der Klappe, also besonders exponirt, liegt, ist über alle Erwartung damit zufrieden, und glaubt, demselben unter gewöhnlichen Umständen noch eine Dauer von 10 Jahren, ohne die geringste Reparatur, garantiren zu können.

Unter diesen Umständen dürfte diese neue Konstruktion als eine wirkliche Verbesserung zu erachten sein.

Ehrenbreitstein, im November 1845.

Digitized by Google

III.

Die Feldartillerie am Ende des 18ten Jahrhunderts,

von Brünnet, Artillerie-Kapitain.

(Auszug aus dem Spectateur Militaire September 1845.)

Dieser in artilleristischer Beziehung sehr interessante Aufsatz enthält in der Kürze eine geistreiche Schilderung der Artillerie und ihres Verhältnisses zu den andern Truppen, während des siebenjährigen Krieges bei den verschiedenen kriegführenden Mächten, mit Ausnahme Frankreichs; wenn wir auch dem Urtheile über Friedrich in Beziehung auf seine Artillerie nicht ganz beistimmen können.

„Der König hatte von 1745 bis 1756 beständig seine Truppen vervollkommnet. In Uebungslägern, wo er sie oft vereinigte, brachte er sie auf solche Stufe der Ausbildung, daß er grenzenloses Vertrauen auf ihre Leistungen setzte. Die Artillerie aber verlor er aus den Augen, sie war fast niemals in jenen Lägern, und als der Krieg ausbrach, hatte sie in Organisation, Material und Beweglichkeit keinen Fortschritt gemacht. Friedrich liebte die Waffe nicht, deren Kostbarkeit, Schwerfälligkeit und Zusammengesetztheit dem kühnen Genie Fesseln anlegten. Nur Nothwendigkeit und bittere Erfahrungen zwangen ihn, sich mit der Artillerie zuweilen zu beschäftigen. Er mußte sie durch ihre unermüdliche Thätigkeit auf seinen Märschen, oft in sehr schlechten Wegen, und im Kampfe, achten, aber er schenkte ihr nie seine Zuneigung, seine Protection. So blieb die ganze Artillerie während des siebenjährigen Krieges, wo sie eine so wichtige Rolle spielte, unter der Inspection eines Oberstlieutenant. Die preußischen Artillerie-Offiziere, ohne tüchtige theoretische Bildung, veralteten fern

Digitized by Google

von Leitung höherer Militair-Geſchäfte in ihrer Praxis, auch war die Truppe ſelbſt keine Elite, wie bei den andern Mächten.

Mangel an Syſtem, Feſthalten der Artillerie am Alten aus Routine und der in dem Punkt wenig klare Eigenſinn des Königs, ſo wie die weniger kühne Kriegführung gegen das Ende des Kampfes erzeugten ein Gemenge von Altem und Neuem, ſo daß im und nach dem ſiebenjährigen Kriege, wo alle andern Mächte ihr Artillerie-Material erleichterten, die Preußen ſeltſamer Weiſe zu dem ſchwereren und zuſammengeſetzteren früherer Zeiten zurückkehrten. Jedes der nach und nach ſehr geſchwächten Bataillone hatte Anfangs zwei 3Pfder, bald erhielten einige zwei 4Pfder. und am Ende des Krieges jedes Grenadierbataillon zwei 6Pfder.

Während reitende Artillerie mit 900 Pfd. ſchweren 6Pfdern errichtet wird, führt die Fußartillerie 1500 Pfd. ſchwere, welche $\frac{2}{3}$ der Parks ausmachen. Der im Kriege am meiſten gebrauchte 1800 Pfd. ſchwere 12Pfder. verſchwindet gegen das Ende, ganz verdrängt von dem 3000 Pfd. ſchweren, welcher mit $\frac{1}{3}$ der ganzen Kanonenzahl den Park füllt. Der in den erſten Feldzügen oft mit Erfolg (aus Noth) benutzte 24Pfder ſcheidet wegen ſeiner Schwerfälligkeit und wegen der Schwierigkeit, ihn mit Munition zu verſehen, aus der Feldartillerie aus. Die Anzahl 7- und 10pfündiger Haubitzen überhaupt $\frac{1}{3}$ des Parks wird ziemlich gleich, die Röhre ſind etwas verlängert; der König vermehrt dies, ſein Lieblingsgeſchütz, gegen Ende des Krieges bis auf $\frac{1}{2}$ des Parks.

Das Feuer iſt durch Einführung der Kugel- und Kartätſchkartuſchen ſchneller; Laffeten, Fahrzeuge und Beſpannung bleiben aber ſehr mangelhaft. Der 12Pfder iſt mit 12 Pferden beſpannt und 1 Unteroffizier, 4 Mann ſind im Gefechte bei jedem als Bewachung der Trainſoldaten kommandirt.

Der Coefficient der Artillerie wird im Verlauf des Krieges von 3 Geſchützen bis auf 6 auf 1000 Mann geſteigert, theils durch Verluſte an Truppen, beſonders aber durch gezwungene Vermehrung der Artillerie, um der ſtarken öſterreichiſchen und ruſſiſchen gewachſen zu ſein. Anfangs der Kampagne war alle Artillerie, außer der bei den Bataillonen, in einen Park vereinigt und marſchirte in einer einzigen Kolonne. Dies entſprach leichter Beweglichkeit gar nicht. Bald

Digitized by Google

theilte der König einzelne Batterien à 10 Geschütze den Brigaden permanent zu, und am Ende des Krieges gab es nur Regiments- und Brigade-Artillerie, aber keine Reserve-Batterien. Der Prinz Heinrich organisirte für noch größere Beweglichkeit seine Batterien zu 4 und 8 Geschützen; er hatte Bataillons-, Divisions- und Reserve-Artillerie.

Die Park-Artillerie war zum Manövriren wenig geeignet, am wenigsten mit Kavallerie, daher schuf Friedrich die reitende; sein Adlerblick erkannte alle Vortheile, welche sie ihm bei Avantgarden, Detaschirungen und in Reserve gewähren konnte. Die preußische Artillerie selbst war damals noch nicht auf der Höhe, die Vortheile der reitenden zu erkennen. Diese bestand auch nur im Kriege versuchsweise als eine Batterie, mit Beharrlichkeit nach Verlusten vom Könige immer wiederhergestellt; aber die von ihm so zu Tage gebrachte Idee mußte einst große Früchte bringen.

Das System der Kriegführung Oestreichs ist das der Defensive; es entspringt aus dem Volkscharakter und aus dem politischen Zustande des Reichs. So war im siebenjährigen Kriege die Artillerie der Stützpunkt aller Unternehmungen östreichischer Heere und die Waffe selbst Gegenstand der größten Sorgfalt. Der Fürst Lichtenstein, durch hohe Fähigkeiten und Kenntnisse ausgezeichnet, hatte ein System der Feldartillerie eingeführt, welches im vorigen Kriege gegen Frankreich erprobt war und das Gribeauvel noch vervollkommnete. Von allen damaligen Mächten Europa's hatte Oesterreich allein ein vernünftiges, einfaches System der Feldartillerie (und ein gutes Reglement von Maria Theresia für sie), so daß es beinahe ungeändert auch die Kriege gegen die Republik und gegen das Kaiserreich machte. — Die Kanonen 24-, 18-, 12-, 6- und 3Pfder, 2900, 2100, 1400, 740, 430 Pfd. schwer, alle 16 Kaliber lang, die Haubitzen, 10- und 7pfdge, 800 und 500 Pfd. schwer, 3 bis 5 Kaliber lang. Sie schossen mit fertigen Kartuschen; nur große Kartätschen einer Art, hatten gute Laffeten mit Kastenprotzen, gute, wenig zahlreiche Bespannung. Das Personal war gründlich gebildet, selbst jeder einzelne Mann mit ächt deutscher Beständigkeit unterrichtet, so daß man Leuten aus untergeordneter Stellung die Führung beträchtlicher Mittel anvertrauen konnte. Das ganze Korps stand in hoher Achtung, und waren auch

Digitized by Google

aus Oekonomie höhere Stellen selten, so standen an der Spitze der Waffe doch immer Chefs von höchstem socialen und militairischen Range und Prinzen aus den bedeutendsten Häusern.

Der Coefficient der östreichischen Artillerie war Anfangs des Krieges höchstens 3 auf 1000, gegen sein Ende 5. Sie war in Regiments-, Brigade- und Reserve-Artillerie getheilt, die Brigade-Batterien zu 4 12Pfdern, 2 7pfdgen Haubitzen, oder 4 Haubitzen und 2 Kanonen. Die Reserve bestand aus allen Kalibern, die ganze Masse aus $\frac{2}{3}$ 3Pfder, $\frac{1}{6}$ 6Pfder, $\frac{1}{15}$ 12Pfder, 2 oder 3 24Pfdern und den Haubitzen.

In einem fast immer defensiven Heere waren also leichte Kaliber und Beweglichkeit vorherrschend. Da die Oestreicher immer an Truppen den Preußen überlegen, so war es auch ihre Artillerie der Regimenter dadurch wurde ihre Vertheidigung in der Nähe sehr furchtbar und nur die stärkeren Kaliber und die Haubitzen der Preußen brachten diese bei Vorbereitung des Angriffs in Vortheil.

Bei den Russen war die Artillerie Hauptwaffe und in großem Ansehen, ihr Personal sehr zahlreich, besonders an Stabsoffizieren und Generalen. — In den 15 Jahren vor dem Kriege sehr heruntergekommen, vervollkommnete sie sich bald wieder durch Beziehung mit Oestreich und Preußen.

Anhaltende Kriege mit Türken, Polen, Tartaren und Schweden hatte sie sehr beweglich gemacht, daher ihre leichten Kaliber, gute, wenig beladene Fahrzeuge, vortreffliche Bespannung, und Theilung ihrer Artillerie. Ein anderer Hauptcharakter dieser Artillerie ist überaus zahlreicher Gebrauch von Hohlgeschossen aus verschiedenen Geschützen. — Die erste in Preußen eingedrungene Armee führte bei 104000 Mann 425 Geschütze, jedes Bataillon 2 3Pfder, jedes Dragoner-Regiment 2 lange 3pfdge Haubitzen und auf jeder von ihren Lafettenachsen 2 Cöhornmörser, sie waren von berittener Mannschaft bedient. Der Park enthielt 220 Geschütze, 50 Kanonen, 12-, 8- und 6Pfder, 20 kurze Haubitzen, 80 Einhörner von 6- bis 48pfdgem Kaliber, 10 Mörser, 50 Schuwalows. Diese letztern bizarren, geheimnißvolle Geschütze, schossen prismatische(?) Granaten, Brandgeschosse ꝛc. Die ganze Masse war sehr verworren organisirt und am Ende des Krieges 7 Geschütze auf 1000 Mann, so daß jedes Regiment à 2 Ba-

Digitized by Google

taillone 4 3Pfder, 2 Schuwalows und 1 Haubitze, jedes Dragoner-Regiment 3 berittene Einhörner, jedes Husaren- und Kosaken-Regiment deren 2 hatte. Die Batterien des Parks hatten 4 bis 5 Geschütze.

Die schwedische Artillerie in ein Regiment formirt, mit einem zahlreichen, geachteten Personal, führte eiserne Geschütze, ¼ Kanonen, ¼ Haubitzen; ¾ der Kanonen, 12-, 8- und 6Pfder, ¼ 3Pfder, die Haubitzen 8- und 16pfdge. Auf 1000 Mann 4 Geschütze.

Die Artillerie war immer Sachsens Ruhm und Macht, tüchtig im Personal, wie an Material, wurde sie immer gut gebraucht, aber in diesem Kriege vermehrte sie durch die Kapitulation von Pirna nur die preußische.

Die Reichstruppen führten 3 Geschütze auf 1000 Mann, viele kleine Kaliber bei den Truppen im guten Park, 12- und 8Pfder und Haubitzen.

Die Truppen, welche mit dieser zahlreichen Artillerie kämpften, standen in 3, oft nur in 2 Gliedern, die Infanterie schoß mit großer Schnelligkeit und rückte zum Angriff in zusammenhängenden langen, wohl gerichteten Linien langsam vor. Nur beiläufig bildeten Oesterreicher und Russen aus solchen starr auf einander folgenden Linien Massen, die nur ein sicheres Ziel für die Artillerie waren. Diese war also gegen Infanterie sehr im Vortheil, namentlich durch den Kartätschschuß.

Die preußische Kavallerie hatte Friedrich ganz umgestaltet. Sie rangirte dicht geschlossen nur in 2 aufgeschlossenen Gliedern, machte von der Feuerwaffe keinen Gebrauch zum Kampf, und griff nur dicht geschlossen in der Carriere an, selten in Regiments-Kolonnen mit Eskadronsfront, gewöhnlich en muraille. Die östreichische griff oft in Echelons, oder schachbrettförmig an. Durch ihre dünnen Linien und schnelle Bewegung entzog sich diese Waffe der Artillerie bis zum Augenblick des Handelns, diese konnte dem Angriff nur durch einige Lagen begegnen und wurde, wenn sie nicht gut gedeckt und unterstützt war, leicht umgangen und genommen. Das Geschlossensein der Kavallerie die Haubitzen, und später reitende Geschütze, kamen der Artillerie aber nie zu statten. Ihre Wirkung wurde überdies noch

Digitized by Google

durch die oft 6fach hinter einander aufgestellten Linien (Avantgarde, 2 Treffen des Gros und der Reserve) begünstigt.

Zuerst erschwerten die zahlreichen Bagagewagen die Märsche der Heere, bald ließ man, nahe an den Feind gekommen, alle zum Gefechte unnützen Fuhrwerke zurück, aber der mit Fahrzeugen überladene Artillerie-Park hinderte und verzögerte dennoch alle Bewegungen. Friedrich theilte deshalb später denselben in einzelne Massen, die in gleicher Höhe mit den Teten, dem Centrum und dem Queue der Kolonnen auf der vom Feinde abgewandten Seite marschirten. Noch später veranlaßte jenes noch ungenügende Verfahren den König, die Artillerie-Abtheilungen in den Kolonnen zwischen den Truppen so einzuschieben, daß jene auf der dem Feinde zugewandten Seite marschirten. Daraus und aus den Abmärschen aus der Flanke, die der König besonders liebte, erwuchs ihm die leichteste Beweglichkeit und beständige Kampfbereitschaft.

Seine Feinde erkannten noch nicht das Einfache und Vortheilhafte dieses Mechanismus, die Oestreicher setzten ihren ganzen Ruhm in Frontmärschen mit vielen Kolonnen, um schnell zu deployiren, aber Ordnung und Zusammenhang der Kolonnen zu erhalten, war schwer. Bei ihnen und bei den Russen marschirte Artillerie auch zwischen den kleinsten Truppenabtheilungen; hinter dem ganzen Heere besonders folgte der Reservepark. Solche Frontmärsche erforderten viel Vorbereitung und Klugheit für Erhaltung der Verbindung und Oeffnung der Wege, sie sind für eine kräftige Offensive wenig geeignet. Nur selten griffen daher die Oestreicher an, benutzten aber zuweilen dazu verschiedene gegen Front, Flanken oder Rücken vordringende Abtheilungen, besonders dabei aber ihre Artillerie mit Geschick und guter Berücksichtigung des Terrains.

Friedrichs Rolle war die Offensive; mit Schnelle und Heftigkeit greift er einen Theil der ausgedehnten feindlichen Stellung an und die leichte Verstärkung dieser in der Front zwingt ihn mit seiner Minderzahl wo möglich immer eine Flanke zum Angriff zu wählen; er macht ihn, wenn er aus einer Parallelstellung mit der feindlichen vorrückt, in Echelons, die Avantgarde voran, oder mit der Avantgarde, welche er durch schräge Stellung seines Gros unterstützt. Dazu waren die Märsche aus der Flanke sehr geeignet, aber der Feind

Digitized by Google

konnte sie leicht erkennen und den bedrohten Flügel unterstützen. Erst in den spätern Feldzügen benutzte der König seine Artillerie dabei zweckmäßig, indem ein Theil derselben die feindliche Front festhielt, der Haupttheil konzentrirte sein Feuer gegen den Angriffspunkt. Wo der König sich selbst mit Leitung der Artillerie beschäftigte, nahm er gewöhnlich gute Maaßregeln (Leuthen, Hochkirch, Roßbach) für ihren Gebrauch, aber er konnte nur die General-Idee geben, selten entsprach die Leistung der preußischen Artillerie seinen Erwartungen, die Chefs waren für ihren Massengebrauch nicht befähigt und hatten immer den Fehler zu großer Vorsicht, sie stellten deshalb ihre Batterien zu weit vom Feinde und auf den höchsten Punkten auf. Nach der vorbereitenden Kanonade griffen die ersten Truppen an, die Batterien folgten ihnen. Nun rückten die übrigen Truppen in 2 Linien mit ihren Batterien in's Gefecht. Wurden diese durch das Vorgehen jener maskirt, so suchen sie vorwärts neue Stellungen zu gewinnen; am öftersten aber vergessen, durch Verfehlen der Gefechts-Direction, durch ihre Schwere und durch Terrain-Hindernisse aufgehalten, kommen sie meist sehr spät, oder zu spät zum weitern Gefecht. Den merkwürdigen Mangel der Reserve sollte die Vertheilung der Artillerie bei allen preußischen Truppen abhelfen, dadurch aber hörte jede Einheit einer obern Leitung auf, und oft war die Artillerie also an einzelnen Punkten zu stark und fehlte an andern ganz, so bei Torgau, wo Friedrich ohne Artillerie einen Centralangriff gegen 150 Geschütze unternimmt.

Bei Niederlagen verloren die Preußen oft fast ihre ganze Artillerie, nicht weil sie zu sehr exponirt wurde, sondern Friedrich achtete das bisher für Erhaltung der Geschütze herrschende Vorurtheil wenig, und das war kein Uebel, aber er gab seine Artillerie zu leicht auf und bald strafte Mangel daran diese Vernachlässigung.

Die Stellung der Russen war ziemlich massenartig. Ihre äußere ganz umfassende Linie, mit aus- und eingehenden Winkeln, war ringsum von den Regimentsstücken ohne Protzen umstellt; innerhalb jener ersten Umfassung stehen die andern Linien und die Reserve mit zahlreichen Batterien, die ganze Tiefe ist der feindlichen Geschützwirkung äußerst günstig. Bald aber bildeten sich die zähen Russen vor

Digitized by Google

dem siegenden Feinde, ihre zahlreiche Artillerie faßt ihre Linien ein und Kartätschlagen schmettern die Angreifer nieder.

Die östreichische Brigade-Artillerie hat ihre Batterien zu gegenseitiger Vertheidigung gut aufgestellt, benutzt häufig sanft abfallendes Terrain und ein rasirendes Feuer. Hinter dem Centrum ist eine ansehnliche Reserve bereit, um dem feindlichen Angriff kräftig zu begegnen, oder um Linien, die ihn aufhalten sollen, zu flankiren und zu unterstützen. Aber sie brachten jene Reserve oft zu früh auf den vermeinten Angriffspunkt, von feindlichen Demonstrationen getäuscht, fehlte sie dann auf dem wahren. Die Beweglichkeit der östreichischen Artillerie kam ihr auch bei Abzügen zu statten, sie verlor weit weniger Geschütz als die preußische. Die größte Ueberlegenheit ihrer Defensive entstand aus dem auf der ganzen Linie verbreiteten Kartätschfeuer gegen den Angreifer, der sehr oft nur mit seinen kleinen Bataillonsgeschützen antworten konnte.

Die Gefechtsführung wurde im Verhältniß der Fortschritte in Stärke und Manövrirfähigkeit jeder einzelnen Waffe komplizirter, die Anordnung gegenseitiger Unterstützung, mit Rücksicht auf das Terrain, schwieriger, besonders durch die damals starre Linienordnung, welche an sich schon beiden Bedingungen schwer genügte. Das wirkte damals besonders nachtheilig auf die Artillerie, welche oft in einem Terrain, wo sie sich nicht bewegen konnte, schlecht gedeckt und unterstützt, von der sehr beweglichen Kavallerie übergerannt wurde, oder zur Unterstützung der Truppen schlecht vertheilt und aufgestellt war.

Gewöhnlich war der Gefechtsgang folgender: Die Infanterie ist in dünnen zusammenhangenden Linien außerhalb des feindlichen Feuers formirt, die Kavallerie noch weiter zurück (auf den Flügeln). Die Artillerie vor der Front beginnt das Gefecht mit einer sehr vom Feind fernen Kanonade, die viel Munition kostet und wenig wirkt, gleichsam nur zur Zufriedenstellung der Truppen, indem sie die zum Angriff bestimmten erregt und die Vertheidiger schreckt. Jene rückten unterdessen langsam vor, ihnen voran und folgend ein Theil der Artillerie.

Die Linien halten mehreremal, sich zu ordnen und zu richten, während die Batterien vorwärts Stellung nehmen und einige Lagen geben. Zum letztenmal setzen sich die Linien in Marsch, der schwan-

Digitized by Google

kender und langsamer, immer weniger von ihrer Artillerie unterstützt wird, die zurückbleibt, oder maskirt ist.

Die Vertheidiger halten unterdessen unbeweglich, wie eine Mauer und schleudern gegen die vorgehenden Linien Kugeln, Granaten, Kartätschen und kleines Gewehrfeuer. Sehr oft werden die Angriffe vernichtet und gelingen sie, so nur nach wiederholten Anstrengungen und großem Verlust. Oft bildet der Vertheidiger, nachdem seine ersten Linien geworfen, neue, mit Artillerie versehen und das sehr nahe Feuer wird nun wahrhaft fürchterlich. Damalige Schlachten wurden unter anhaltendem Donner der Geschütze gefochten, ohne welches die die Truppen, auf die es großen Eindruck machte, zu fechten nicht gewagt haben würden.

Die, gegen die immer hartnäckigen, mit vielen Batterien versehenen Russen waren, seit Erfindung des Pulvers, die blutigsten; Heere ließen die Hälfte ihrer Stärke auf dem Kampfplatze, ohne daß die Truppen handgemein wurden und das übermäßige Feuer gab dieselben Vernichtungs-Resultate, wie das Alterthum durch ausschließlichen Kampf durch Choc und Mann gegen Mann.

T.

Anmerkung (aus der Lection d'Artillerie).

Die Schwerfälligkeit der französischen Feldartillerie, über welche der Marschall Broglio im böhmischen Feldzuge 1742 oft klagte, veranlaßte das Nachbohren der damaligen 8Pfder zu 12Pfdern, der 12Pfder zu 16Pfdern, wodurch die Parkartillerie etwas erleichtert dennoch zu unbeweglich blieb. Gewöhnlich kamen nur die 4pfdgen Regimentsstücke, den Truppen folgend, zur rechten Zeit mit ins Gefecht. Dies, das Valiersche System, für Feldartillerie 16-, 12- und 8pfdge Kanonen, wozu seit 1749 noch die kurze 10pfdge Haubitze kam, wurde 1765 mit Beibehaltung derselben, aber erleichtertem Kaliber, mit Hinzufügung der 7pfdgen Haubitzen, und wesentlich verbesserten Lafseten und Fahrzeugen von dem Gribeauvalschen verdrängt, welche die glänzendsten Siege während der Republik und während des Kaiserreichs erfechten half.

Der Coeffizient der franz. Feldartillerie während des 7jährigen war 3 bis 4. — Im Jahre 1748 bestand das ganze Artillerie-Personal aus 300 Offizieren, 5000 Mann in einem Regimente, 1765 aus 7 Regimentern à 2 Bataillone, jedes zu 10 Kompag., nämlich eine Sappeurs-, zwei Bombardier-, sieben Kanonier-Kompagnien, zusammen 1042 Offiziere und 7416 Mann, außerdem noch 9 Handwerks-Kompagnien, die Mineur und Eleven. Dazu kommen noch 7 Provinzial-Regimenter, für Küstenvertheidigung.

Erst 1791 wurden in Frankreich 2 Kompagnien reitender Artillerie errichtet, aber schon 1794 deren 9 Regimenter zu 6 Kompagnien.

Digitized by Google

IV.

Ueber die Anwendung der Shrapnels im Belagerungs-Kriege.

(Aus dem **Journal des sciences militaires troisième serie; tome XXII., Avril 1845** entnommen.)

Die Leiſtungen der mit Pulver und kleinen Kugeln geladenen Hohlgeſchoſſe ſind noch nicht hinlänglich bekannt; man hat ſich bis jetzt nur mit ihrer Anwendung im Felde beſchäftigt, weil die Shrapnels hier die beſte Wirkung zu geben ſchienen, oder vielmehr, weil ſie die Engländer, die die Erfinder davon ſind*), vom Hauſe aus in dieſer Art angewendet haben. Wir ſind jedoch mit mehreren Schriftſtellern der Anſicht, daß die Shrapnels auch im Belagerungskriege von weſentlichem Nutzen ſein können, ſei es, daß dieſelben mit einer geringen Geſchwindigkeit fortgetrieben werden, oder, daß man ſie wie Handgranaten und Rollbomben faſt im Stilliegen explodiren läßt. Es kommt daher darauf an, zu wiſſen, ob ein Shrapnel, das am Boden liegend zerſpringt, dem Feinde mehr Schaden zufügen kann, als eine gewöhnliche Hohlkugel, und die ſehr häufige Anwendung von Hohlgeſchoſſen im Belagerungskriege, welche mit ſchwacher Ladung abgeſchoſſen werden, geben dieſer Frage hinlängliche Wichtigkeit.

---

*) Bekanntlich wurden die erſten Verſuche mit dieſen Geſchoſſen in England durch den Oberſten **Shrapnel** anſtellt, daher ſie auch nach ihm benannt wurden, der dieſelben in den überſeeiſchen Kriegen der Engländer kennen gelernt hatte. Anmerkung des Ueberſ.

Digitized by Google

Die Versuche, welche zu Vincennes mit Hohlgeschossen, die mit kleinen Kugeln geladen waren und die man am Boden liegend explodiren ließ, angestellt wurden, scheinen zwar die Unwirksamkeit dieser Vernichtungsmittel darzuthun; indem hier sowohl, als bei dem zu Metz zu gleichem Zwecke abgehaltenen Versuchen, die Kugeln nur eine sehr geringe Geschwindigkeit erhielten, und einige selbst dicht neben dem Hohlgeschosse liegen blieben, so daß ihre Wirkung gleich Null oder wenig besser erachtet werden muß. Um dies jedoch zu erklären, bemerken wir: da die Entzündung des Pulvers, so zu sagen, momentan ist, so folgt (?), daß das Hohlgeschoß erst dann zerspringt, wenn durch das fortschreitende Verbrennen der Pulverkörner der Widerstand des Geschosses geringer wird als die Spannung der Gase. Man begreift daher, daß die kleinen Kugeln, wenn sie mit dem Pulver untereinander gemengt sind, vor dem Zerspringen ungefähr nach allen Richtungen hin in gleicherweise fortgetrieben werden.

Wenn daher das Geschoß wenig Widerstand zu leisten vermag, und von geringer Eisenstärke ist, bleiben die mit dem Pulver unter einander gemengten Kugeln auf derselben Stelle liegen; wenn aber der Widerstand gegen das Zerspringen hinlänglich groß ist, bilden sich zuerst Risse, durch welche das Gas zu entweichen beginnt, und bald darauf werden die Kugeln durch diese Oeffnungen hindurchgetrieben, die denselben gleichsam als Geschützrohr dienen*).

*) Allerdings wird das Geschoß erst dann von dem darin eingeschlossenen Pulvergase zersprengt werden können, wenn das Ausdehnungsbestreben des letzteren größer ist, als die Widerstandsfähigkeit, welche das Geschoß in Folge seiner Haltbarkeit dem Zerreißen entgegensetzt. Werden und können aber wohl wahre Sprünge oder Risse entstehen? — Muß nicht vielmehr der Ueberschuß jenes Ausdehnungsbestrebens der Pulvergase so groß werden, um diesen Widerstand nicht blos an einzelnen besonders schwachen Punkten, sondern auch in den festeren Theilen zu überwinden, und so das Zersprengen des Geschosses zu bewirken; weil sonst das Pulvergas durch die entstandenen Sprünge oder Risse, möchten diese auch noch so feine Oeffnungen sein, entweichen würde, und deshalb später eine größere Wirkung desselben, eben so wenig gegen die Kugeln, als gegen die Wände des Geschosses Statt finden könnte? — Auch gestattet ja die Sprödigkeit des Gußeisens ein allmähliges Trennen seiner Partikelchen, wie hier vorausgesetzt wird, keineswegs; bei diesem Matirial kann nur eine plötzliche Trennung, ein Zerreißen Statt finden, wie leider die vielen Unglücksfälle mit ei-

Digitized by Google

Die Geschwindigkeiten, welche die Gase den kleinen Kugeln mittheilen, verhalten sich wie die Quadrate der Geschwindigkeiten dieser Gase und stehen im umgekehrten Verhältniß zu dem Produkte aus dem Durchmesser in die Eigenschwere oder das specif. Gewicht der Kugeln; vorausgesetzt, daß die Gase mit einer sich gleichbleibenden Geschwindigkeit entweichen. In der Wirklichkeit vermindert sich jedoch die Temperatur und Dichtheit der treibenden Gase in viel größerem Verhältniß, als die Oberfläche der entstehenden Risse (zunimmt?)*)

Es folgt hieraus: je kleiner die Kugeln sind, je weniger ihre specifische Dichtigkeit ist, um so mehr Geschwindigkeit wird ihnen mitgetheilt, indem sehr kleine Kugeln durch die eben erst entstandenen Risse entweichen können, wenn die Gase noch ihre größte Spannung haben; während im entgegengesetzten Falle, wenn die Kugeln zu groß sind, dieselben auch erst durch jene Risse fortgetrieben werden können, nachdem diese sehr groß geworden, und die Gase alle ihre Kraft verloren haben**).

Nach diesen Grundsätzen würden Flintenkugeln in einer Handgranate, die am Boden liegend zerplatzt, von gar keiner Wirkung sein.

Man weiß aus Erfahrung, daß eine größere Granate durchschnittlich in 15 bis 18 Stücke zerspringt; bevor jedoch die Zischenräume zwischen denselben groß genug sind, um eine Flintenkugel durchzulassen, werden die Gase, deren Geschwindigkeit unendlich größer ist

---

fernen Geschützröhren zur Genüge beweisen, die niemals so schreckliche Folgen haben könnten, wenn sie durch vorher entstehende Risse oder Sprünge, die nach den Voraussetzungen des Verfassers auch wahrnehmbar sein müßten, angekündigt würden.
Anmerk. d. Uebers.

*) Und doch soll die Wirkung des Pulvergases immer größer werden, die entstandenen Oeffnungen nach und nach erweitern, und zuletzt die Kugeln durch dieselben forttreiben?! —
Anmerk. d. Uebers.

**) Wie kann aber, bei der zugegebenen Abnahme der Kraftäußerung der Gase, vom Augenblick ihres Entstehens an, das endliche Forttreiben der Kugeln und eine zunehmende Erweiterung der angeblich entstehenden Oeffnungen überhaupt Statt finden? —
Anmerk. d. Uebers.

Digitized by Google

die der Granatstücke entweichen, und ihr Ausdehnungsbestreben aufgehoben sein; daher auch in diesem Falle die Wirkung gleich Null sein wird.

Wenn die Kugeln einen großen Durchmesser haben, werden sie keineswegs die Geschwindigkeit der Granatstücke annehmen, vielmehr von den Oeffnungen durch den Andrang und die Rückwärtsbewegung der ausströmenden Gase nach dem Mittelpunkt des Geschosses zurückgedrängt werden*).

Zur Folge einer, auf allgemein gültige Gesetze begründeten Berechnung, können die Rehposten (in diesem Falle?) eine viel größere Geschwindigkeit annehmen, als die Flintenkugeln, so daß die ersteren eine tödtende Kraft besitzen, während die letzteren fast gar keine Wirkung hervorbringen.

Die Lage der Kugeln ist für den Fall, wenn das Geschoß am Boden liegend krepiren soll, von größter Wichtigkeit. Wenn man z. B. annimmt, daß sich die Kugeln im Mittelpunkt des Geschosses befinden, in welchem man sich die treibende Kraft des Pulvers konzentrirt denken muß, so folgt, daß die Kugeln, nach allen Seiten hin gleichmäßig fortgetrieben, nur eine sehr geringe Geschwindigkeit annehmen werden, und selbst ohne alle Fortbewegung liegen bleiben können.

Diese Berücksichtigung ist ohne Einfluß, wenn sich das Geschoß mit großer Geschwindigkeit bewegt, da in diesem Falle, selbst wenn die Sprengladung ohne alle Wirkung auf das Auseinandertreiben der Kugeln bleibt, diese die Geschwindigkeit des Geschosses erhalten haben, und die Rotationen des letztern hinreichen, um sie aus einander zu streuen; eine solche Lage könnte dann selbst vortheilhaft sein, da die Wirkung hierdurch konzentrirter und namentlich kräftiger ausfallen würde. In den Handgranaten, Rollbomben ꝛc. ꝛc., welche, am Boden liegend, zerspringen sollen, muß dahingegen die Sprengladung diese Wirkung hervorbringen.

---

*) Würde, dies, wenn es überhaupt Statt fände, bei kleineren Kugeln nicht eben so gut wie bei größeren, und zwar immer in demselben Verhältniß zur Vorwärtsbewegung, also in beiden Fällen in gleicher Weise, eintreten? —

Anmek. d. Ueberf.

Digitized by Google

Es ist daher erforderlich, daß die Kugeln dann kleine Durchmesser haben, daß sie sich am Umfange der Höhlung des Geschosses befinden, und daß sie vom Pulver getrennt sind, da dieselben sonst, aus den bisher angeführten Gründen gar nicht fortbewegt werden würden.

In den Mitteln zur Ausführung von Versuchen beschränkt, sprengte ich kleine sehr starke steinerne Flaschen. In einigen waren die Kugeln unter das Pulver gemengt; in andern mit einer Lage Gips an den Wänden im Innern der Flasche festgehalten. Wenn die Kugeln unter das Pulver gemischt waren, blieben sie fast an derselben Stelle liegen, ohne irgend eine Kraft zur Bewegung zu erhalten; waren sie dahingegen vom Pulver getrennt, so wurden dieselben nach allen Richtungen hin fortgetrieben, und drangen in Bretter von Pappelholz, etwa mit der Hälfte ihrer Dicke, ein.

Demnächst ließ ich eine hohle Kugel von Kupfer explodiren, welche 2 mm. (etwa 0,08″ Preuß. Maaß) Metallstärke und 10 cm. (etwa 4″) Durchmesser hatte, und die Kugeln von verschiedener Größe und Rehposten von 4½ mm. (etwa 0,18″) Durchmesser enthielt. Die Kugeln und Rehposten waren innerhalb an den Wänden des kupfernen Hohlkörpers mittelst einer Lage Gips befestigt, und der übrige Raum war ganz mit Pulver angefüllt. Die Rehposten drangen etwa 4 mm. tief in Pappelholz ein, während die Flintenkugeln nur mit einer sehr geringen Geschwindigkeit fortgetrieben worden waren.

Diese Hohlkugel von Kupfer, im größten Kreise zusammengelöthet, wie es fast alle im Handel vorkommenden zur Zierrath dienenden Kugeln dieser Art sind, hatte sich in dieser Nath geöffnet, und war in etwa 10 Stücke zersprungen. Man kann sich leicht vorstellen, daß sie dem Pulvergase nur einen schwachen Widerstand entgegengesetzt hat.

Es ist nicht anzunehmen, daß die Rehposten eine viel größere Bewegungs-Geschwindigkeit erhalten haben, und viel tiefer eingedrungen sein würden, wenn der Widerstand ihrer Hülle und deren Metallstärke größer gewesen wären; und ich glaube, daß dieselben, wären sie in einer Granate enthalten gewesen, außer Gefecht setzende Kraft gehabt haben würden.

Um ein Hohlgeschoß in dieser Art mit seiner Füllung zu versehen, scheint es mir nothwendig, dem Mundloch gegenüber ein anderes

Digitized by Google

mit Schraubengewinden verſehenes Loch anzubringen, um das Laden regelmäßiger und leichter ausführen zu können. Dieſe 2te Oeffnung würde auch noch den Vortheil gewähren, die Umſtände, welche auf das Berſten der Hülle von Einfluß ſind, ein Mal wie das andere herbeizuführen, und das Ausbreiten der Granatſtücke und kleinen Kugeln zu erleichtern. Auch wendet man zur Aufnahme der Pulverladung Säcke von waſſerdichter Leinewand an, welche mit einer dicken Lage Cautſchuck überzogen ſind. Dieſe kugelförmigen Säcke werden mit einer Röhre von dünner Pappe verbunden, die ebenfalls mit einer Lage Cautſchuck überzogen iſt, und ſowohl als Trichter, als auch dazu dient, die Anbringung des Zünders zu erleichtern.

Man bringt dieſen leeren Pulverſack durch das Mundloch in die Höhlung der Granate, bläſt denſelben auf und füllt ihn mit Hülfe der papiernen Röhre mit Pulver, welches letztere ſtark feſtgeſchüttelt wird, um den Pulverſack vollſtändig füllen zu können. Der letztere wird demnächſt, in paſſender Höhe und Lage, mittelſt eines kleinen Brettchens ꝛc. ꝛc., das man durch die dem Mundloch entgegengeſetzte Oeffnung einführt, feſtgehalten.

Wenn der Pulverſack ſo befeſtigt iſt, ſetzt man den Zünder ein, der jedoch nicht ganz eingetrieben wird; hierauf wird das Geſchoß umgedreht und die kleinen Kugeln oder Rehpoſten eingebracht, welche man mit einem Teig vermengt, der aus Sägeſpähnen oder Ziegelmehl und einer harzigen Subſtanz beſteht, die ſich beim Erkalten verhärtet. Nachdem das Geſchoß geladen, verſchließt man die 2te Oeffnung durch eine Schraube mit breitem Kopfe, und treibt den Zünder vollends ein.

Wir haben im Vorſtehenden vorausgeſetzt, daß ſich die Granatſtücke regelmäßig bilden würden, und daß die Sprünge, welche der Ausbreitung vorhergehen, ſich nach allen Richtungen hin gleichmäßig öffnen werden, was jedoch in der Wirklichkeit nicht der Fall iſt, indem die Geſchwindigkeiten der Granatſtücke in geradem Verhältniß zu der Oberfläche ſtehen, die ſie der Einwirkung der Gaſe darbieten, und im umgekehrten Verhältniß zu ihrer Maſſe. Einige werden daher eine ziemlich große, andere nur eine mittlere Geſchwindigkeit haben. Es folgt demnach, daß an einigen Punkten der Oberfläche die Sprünge ſich viel ſchneller öffnen werden, als an anderen, daß

Digitized by Google

ſonach die Rehpoſten, welche durch die Sprünge entweichen ſollen, die ſich zuletzt erweitern, nur eine ſehr geringe Geſchwindigkeit haben können, und ſelbſt, ebenſowohl, wie einige Granatſtücke, liegen bleiben werden, da die Gaſe nach der entgegengeſetzten Seite hin entweichen. (Siehe Anmerk. auf Seite 75.)

Nur durch eine große Anzahl Rehpoſten in jedem Geſchoß kann man daher eine gute Wirkung erwarten.

Kleine Kugeln aus Gußeiſen ſcheinen uns in dem vorliegenden Falle guten Erfolg zu verſprechen, und da übrigens dieſe Rehpoſten nur auf kurze Entfernungen wirken ſollen, ſo erfordert ihre Fertigung keine große Sorgfalt. Man begreift daher, daß man die Wirkung ſolcher Geſchoſſe erhöhen kann, ohne ihre Koſten zu vermehren.

Um die für den Belagerungskrieg beſtimmten Hochgeſchoſſe fähiger zu machen, ihrer doppelten Beſtimmung zu entſprechen, könnte man ihre Füllung halb aus Flintenkugeln, halb aus Rehpoſten zuſammenſetzen, während die Hohlgeſchoſſe, welche beſtimmt ſind, am Boden liegend zu explodiren, nur Rehpoſten enthalten dürfen. Die Ungleichmäßigkeit der Granatſtücke und ihre geringe Anzahl, ſind Uebelſtände aller Hohlgeſchoſſe, beſonders der von großem Kaliber; könnte man aber nicht denſelben eine ſolche Einrichtung geben, daß eine größere Anzahl Granatſtücke und von gleichmäßiger Größe entſtänden? — Dies iſt allerdings eine ſehr ſchwierige Aufgabe, deren Löſung jedoch nicht unmöglich erſcheint.

Das Mittel, welches ſich zuerſt hierzu darbietet, beſteht darin, in Stelle des gegenwärtigen Kerns*) einen andern einzuſetzen, auf deſſen Oberfläche ſich ſolche feine Erhöhungen befinden, die in den Wänden der Höhlung des Geſchoſſes ein Netz von Furchen bilden, welche ebenſoviel Linien von geringer Widerſtandsfähigkeit, und daher ein regelmäßigeres Zerſpringen der Granate bewirken ſollen**).

---

*) Beim Gießen der Geſchoſſe.

Anmerk. d. Ueberſ.

) Außer an mehreren andern Orten in deutſchen Lehrbüchern, heißt es namentlich im **Dictionnaire de l'Artillerie par le Colonel H. Cotty. Paris, 1822, unter Obus:

„ . . . . . Man hat mannigfache Mittel vorgeſchlagen, **um** „die Wirkung der Hohlgeſchoſſe zu erhöhen, **als da ſind:**

Digitized by Google

Da zu fürchten steht, daß diese Art der Anfertigung zu schwierig und kostspielig würde, scheint es mir vortheilhaft, die in Rede stehenden Furchen äußerlich anzubringen*). Die Kanten dieser Furchen werden so abgerundet, daß die Erhöhungen des Modells sich leicht aus der Form zurückziehen lassen, und die Seele des Geschützrohrs nicht durch die Geschosse beschädigt wird.

Man könnte jedenfalls die Eisenstärke des Hohlgeschosses um einen Theil des Gewichtes der Füllung vermehren; auch wird sich durch wiederholte Versuche ergeben, welches die Eisenstärke in den Furchen sein muß, um die günstigste Wirkung zu erhalten.

Insofern die Hohlgeschosse bei Belagerungen meistentheils am Boden liegend zerspringen sollen, so wird sich Alles, was wir bisher gesagt haben, vollkommen auf dieselben anwenden lassen.(?)

Eine der größten Schwierigkeiten, welche die Shrapnels, und überhaupt die Hohlgeschosse, die hauptsächlich durch ihr Zerspringen wirken sollen, darbieten, ist die genaue Bestimmung der Zünderlänge nach der Lage des Ziels und der dagegen hervorzubringenden Wirkung. Die Lösung dieser Frage ist sehr schwierig, und es frägt sich, ob sie jemals genügend gelöst werden wird.

„dieselben mit kleinen Kugeln oder Granaten zu füllen „(also Shrapnels, die am Boden liegend explodiren sollen); „Abtheilungen im Innern von mehr oder minder künstlicher „Einrichtung und verschiedener Füllung anzubringen; Furchen „in den Wänden der Granat-Höhlung zu bilden, um „das Zerspringen zu erleichtern ꝛc. ꝛc. ꝛc.; aber keines „dieser Mittel giebt mehr Wirkung, als ein gewöhnliches Hohlgeschoß mit entsprechender Sprengladung versehen ....."

*) Schwierig würde es durchaus nicht sein, in den Wänden der Granathöhlung solche Furchen zu erzeugen, wenigstens nicht schwieriger, als sie auf der Oberfläche hervorzubringen, wenn eine solche Einrichtung Nutzen verspräche. Auf der Königlichen Eisenhütte zu Gleiwitz befanden sich noch vor einigen Jahren mehrere Exemplare von Granaten, theilweilweise ganz, theilweise in Stücken, die dort nach Angabe des General von Scharnhorst in dieser Art gegossen und resp. gesprengt worden waren; ein Versuch, dem jedoch nicht wegen Hindernissen in der Fertigung solcher Hohlgeschosse, sondern wegen des geringen Nutzens, der daraus hervorging, keine weitere Ausdehnung gegeben worden ist.

Anmerk. d. Uebers.

Digitized by Google

Im Belagerungskriege hat man vollständig Zeit, die Zünder vorzubereiten und auf die geeignete Länge abzuschneiden; dennoch ist es einleuchtend, daß in einzelnen Fällen vollständig fertige Zünder, die man nach Umständen verkürzen kann, sehr nützlich werden können.

Es würde wohl ausführbar sein, die Zünder aus drei Theilen bestehen zu lassen, von denen man zwei entfernen, und dadurch in den Fällen, wo dies nöthig wird, die Satzsäule auf $\frac{2}{3}$ und $\frac{1}{3}$ ihrer Länge vermindern kann.

Ein solcher, aus drei Theilen bestehender Zünder enthält eine Röhre von Rüsternholz von gewöhnlicher Form, in welcher metallene Zünderröhren mit viereckigem Kopfe, und zwar nach entgegengesetzten Richtungen eingeschraubt sind, so daß man die oberste Zünderröhre leicht entfernen kann, ohne die zweite mitzunehmen. In dem Mundloche der Granate befinden sich kleine Erhöhungen, welche verhindern, daß sich die hölzerne Zünderröhre gleichzeitig mit der metallenen herausdreht.

Die drei Zünderröhren bilden einen durchgehenden Kanal und werden eine nach der andern geladen und vollgeschlagen; nachdem die erste von Holz geladen ist, wird die 2te Röhre eingeschraubt, mit einem Schlüssel gehörig festgestellt und wie die erstere geladen; dann wird die 3te Röhre eingesetzt und wie ein gewöhnlicher Zünder geladen. Die Schraubengewinde der metallenen Zünderröhren bestehen aus 3 Schraubengängen am untern Ende der Röhre, um sie leicht, und namentlich schnell, entfernen zu können; die 2te Zünderröhre ist nach Art der Holzschrauben in der 1sten befestigt.

Diese Zünder werden, wie gewöhnlich, abgeschnitten und eingesetzt; bei der letzteren Operation ist nur darauf Rücksicht zu nehmen, daß die beweglichen Zünderröhren nicht beschädigt werden.

Um den Zünder verkürzen zu können, ist der betreffende Artillerist mit einem Schlüssel an einem Riemen versehen, mittelst dessen er, nach dem gegebenen Kommando, eine oder beide bewegliche Zünderröhren entfernen kann; hierauf wird in den leergewordenen Kanal eine Stoppine, auf deren äußeren Fläche 2 Federn befestigt sind, und der mit einer langen Schleife versehen ist, eingeschoben, um die sichere Entzündung des stehen gebliebenen Theils vom Zünder zu bewirken.

Digitized by Google

Werden ſolche Zünder von drei verſchiedenen Längen mit zweierlei Satz geladen, ſo erhält man ſechs verſchiedene Brennzeiten für ebenſoviel Entfernungen, was genügend erſcheint.

Allerdings ſind dieſe Zünder ſehr zuſammengeſetzt; aber ſie geſtatten die anzuwendenden Mittel vor Augen zu behalten, und verſprechen daher größere Zuverläſſigkeit, als wenn der Erfolg von einem unſichtbaren Mechanismus, oder vom menſchlichen Gedächtniß abhängig iſt, das bei der Aufregung im Gefechte mehr oder weniger unzuverläſſig erſcheint. Ein mit dem Zünder begangener Irthum wird hier ſogleich vom Unteroffizier bemerkt und durch einen der Hülfsmannſchaften, welcher mit denſelben Utenſilien verſehen iſt, verbeſſert werden können. Endlich iſt dieſe Einrichtung zuverläſſiger, als die Zünder mit mehreren Kanälen oder dergleichen, welche ſo leicht aufſpalten oder ſonſt unbrauchbar werden, und bei denen ein von dem Artilleriſten begangener Fehler nicht ſogleich in die Augen fällt*)

Kayſer, Prem.-Lieut.

---

*) Dieſe Einrichtung der Zünder erfordert eine ſehr künſtliche und ſorgfältige Konſtruktion der einzelnen Röhren, und wird dennoch bei den häufigen Veränderungen, welchen die Abmeſſungen des Holzes durch die Einwirkungen der Witterung unterliegen, vielen Schwierigkeiten unterworfen ſein. Dieſelbe dürfte weder in Bezug auf Haltbarkeit und Dauer, noch im Betreff der erforderlichen Gleichmäßigkeit in den Brennzeiten genügen. Ferner kann, im Widerſpruch mit der oben angegebenen Fertigung der Geſchoſſe, das Einſetzen der Zünder in das Hohlgeſchoß erſt an Ort und Stelle des Gebrauchs vorgenommen werden, da man ja vorher nicht weiß, ob man den langſamen oder raſchen Satz bedürfen wird, und dieſe Manipulation wird, mit Einſchluß der erforderlichen Korrektion, ſehr viel Zeit nöthig machen, beſonders wenn eine Nachreviſion vom Geſchützführer Statt finden ſoll, deſſen Umänderungen überdem auch nicht unfehlbar ſein möchten; und wie man endlich bei dieſem Syſtem die Zünderlänge und Satzbeſchaffenheit reguliren ſoll, ohne dieſe Anordnungen auf das Gedächtniß zu baſiren, iſt nicht wohl abzuſehen.
Anmerk. d. Ueberſ.

Digitized by Google

V.

Mittheilungen über die Belagerung von Danzig im Jahre 1813 nach Dokumenten, welche im Archiv des Russischen Kriegs-Ministeriums niedergelegt sind*).

Unter den Papieren und Akten, welche die Russen nach der Uebergabe Danzig's in Beschlag nahmen, findet sich ein Memoire der französischen Ingenieur-Offiziere, über diedamaligen Verhältnisse bei der Belagerung von Danzig, folgenden Inhalts:

Der General Lewis kommandirte das Belagerungs-Korps und vertheilte seine Truppen folgenderweise: Die Kavallerie, bestehend aus dem Jsumschen Husaren-Regiment, dem Perekopschen Tataren-Regiment, aus den Kosacken-Regimentern Grekow II. und Sutschilin standen unter dem Kommando des General-Majors Weljaminow in erster Linie von Oliva über Butkau, Penkau, Schidelkau bis zum Dorfe Kowal, woselbst sie sich an die Vorposten-Linie des Korps vom General Berg anschloß. Zur Unterstützung dieser Kavallerie stand hinter ihr eine Linie Jnfanterie. Der linke Flügel aus den 3ten und 4ten kombinirten Regimentern bestehend, hatte Hohen-Glockau, Bikowo, Matern und Friedenthal besetzt und stand

*) Auszug aus dem Russischen Journal für das Jngenieur-Korps. Herausgegeben auf Befehl dessen Chefs von der Jngenier Abtheilung des Kriegs-Departements. 1842.

Digitized by Google

ebenfalls unter dem Befehl des Generals Weljaminow. Der rechte Flügel, unter dem Kommando des Oberstlieutenant Kusmin, bestand aus dem zweiten Jäger-Regiment, dem 1sten See-Regiment und dem Petrowschen Infanterie-Regiment und hatte die Orte Koltin, Otomin, Natelpol besetzt. Die Artillerie stand auf den Flanken dieser Linie; die leichte Batterie No. 26 und die halbe reitende Batterie No. 3 auf der linken Flanke; die leichte Batterie No. 40, zwei Geschütze der reitenden Batterie No. 5 und vier Geschütze der reitenden Batterie No. 24 auf der rechten Flanke. Die Reserve unter dem Kommando des General-Majors Tscharnisch, aus dem Kasanschen Dragoner-Regiment, dem Woroneschkischen Infanterie-Regiment und der schweren Batterie No. 21 bestehend, stand in Zakau.

Zu diesem Berennungs-Korps gehörte ferner die Avantgarde vom Korps des General-Lieutenants Berg. Dieselbe stand unter dem Kommando des General-Majors Alexejew, dessen Quartier in Groß-Zinder, und war, wie folgt, aufgestellt:

Die Abtheilung des Oberst Jakontow und das Kosacken-Regiment des Kuteinikow VI. in St. Albrecht; das Volontair-Regiment Jachontow's, das 24ste Jäger Regiment und zwei Geschütze der reitenden Batterie No. 1 in Praust. Die Abtheilung des Oberst Loschtschilin I., aus dessen Kosacken-Regt. und dem Kurländischen Volontair-Regiment bestehend, in Neu-Guben. Das Kalmücken-Regiment in Kwadendorf. Zwei Sotnien (Eskadrons) Kosacken in Bonsak und Wordelen. Ein Bataillon des 5ten kombinirten Jäger-Regiments nebst zwei Geschützen der reit. Batterie No. 3 in Wordelen.

Die erste Infanterie-Kolonne, bestehend aus dem 2ten Jäger- und dem Lithauschen Infanterie-Regt. und aus 4 Geschützen der schweren Batterie No. 5, besetzte Musenthal, Schepau und Tratenau. Die zweite Infanterie-Kolonne, bestehend aus dem Tenguiskischen Infanterie-Regiment, besetzte Hochzeit. Die Abtheilung des Oberst Eckeln, bestehend aus dem 5ten Bataillon des 5ten Jäger-Regiments, dem 2ten Bataillon des 1sten kombinirten Jäger-Regiments, aus 12 Geschützen der reitenden Batterien No. 19 und 23 und aus 2 Eskadrons des Mitauschen und Kasanschen Dragoner-Regiments, besetzte Wetzlav, Reichenberg, Weßlinken, Klein-Zinder, Trutenau, Groß-Zinder und Utzberg.

Digitized by Google

Hinsichtlich des Ausfalls der Franzosen am 4ten und 6ten Februar, sagt das Russische Belagerungs-Journal:

Am 4ten Februar unternahm der Feind einen starken Ausfall aus Langfuhr mit 1000 Mann Infanterie und 200 Pferden; er wurde indessen zurückgeworfen durch den Oberst Graf Delon, der das Isumsche Husaren- und das Perekopsche Tataren-Regiment kommandirte; ferner durch den Major Luswenew, der ein Bataillon des 4ten kombinirten Infanterie-Regiments befehligte. Der Feind verlor gegen 400 Mann, Schtris und Langfuhr blieben in den Händen der Russen. Am 6ten Februar machten die Franzosen einen abermaligen Ausfall in der Stärke von 3500 Mann Infanterie, 1 Eskadron Uhlanen und 2 Geschützen. Bei Schtris und Langfuhr standen Russischer Seits nur 250 Mann Kavallerie und 500 Mann Infanterie. Beide Orte wurden von den Franzosen erobert; am weitern Vordringen wurden sie verhindert. Die Russischen Vorposten wurden jetzt weiter zurückgenommen, so daß die Vorposten-Linie über Konradshammer, Paloenken, Brentau, Naukendorf, Schildelkau und Klein-Kelpin ging. In Breset, Saspe und Mickengarn standen einzelne Pikets.

Am 17ten Februar wurde das Blockade-Korps in 4 Abtheilungen und 2 Reserven getheilt. Die erste Abtheilung unter dem General-Maj. Weljaminow bestand aus den Kosacken-Regtern: Grekow I., Grekow V., Grekow XVII., aus dem Perekopschen Tataren-Regiment, aus dem 1sten, 2ten, 3ten und 4ten kombinirten Infanterie-Regiment, aus 6 Geschützen der reitenden Batterie No. 3 und aus der leichten Batterie No. 10. Diese Abtheilung zählte 970 Mann Kavallerie, 2600 Mann Infanterie, im Ganzen also 3570 Mann; sie deckte den Raum zwischen den Ufern des Meeres und dem Migaufluße, und hatte Posten in Gledau, Kondras, Hammer, Saspe, Mühlhafen, Palonken, Silberhammer, Brentau, Zinkendorf und Migau. Die zweite Abtheilung unter dem General-Major Kulnew bestand aus den Kosacken-Regimentern Tschernosubow VIII. und Jagodin, aus den Petrowschen und Woroneschkischen Infanterie-Regimentern, aus dem 1sten und 2ten See-Regimente, aus 6 Geschützen der reitenden Batterie No. 3. Diese Abtheilung zählte 540 Mann Kavallerie, 872 Mann Infanterie, im Ganzen also 1412 M.;

Digitized by Google

sie besetzte den Raum zwischen dem Migaufluſſe und Schönfelde und hatte Posten auf den Höhen vor Schidlitz, Wonnenberg, Zangenzin und Schönfelde. Die dritte Abtheilung, unter dem Oberst Turtschaninow, besetzte den Raum zwischen Schönfelde und Nobel und Krompiz gegenüber, hatte Posten in Matschkau, St. Albrecht und in Nobel; sie bestand aus den Kosacken-Regimentern Sutschilin, Charitonow, dem Volontair-Regiment Jachontow, aus 4 Eskadrons des Polnischen Uhlanen-Regiments, den Infanterie-Regimentern Tul, Navaginsk und dem 3ten Jäger-Regiment, aus 6 Geschützen der reitenden Batterie No. 19 und aus der leichten Batterie No. 40; sie bestand aus 732 Mann Kavallerie, 1918 Mann Infanterie, im Ganzen also 2650 Mann. Die 4te Abtheilung, unter dem General-Major Gorbunzow, bestand aus dem Kosacken-Regiment Jlowaiski IX., dem reitenden Tataren-Regiment Simpheropol, dem Brianskischen Infanterie-, dem 44sten Jäger-Regiment und aus 6 Geschützen der reitenden Batterie No. 19; sie zählte 620 Mann Kavallerie, 1100 Mann Infanterie, im Ganzen also 1720 Mann, und besetzte den Raum zwischen der alten Radaune und der Weichsel und hatte vom Kramskrug bis zur Weichsel auf den Wegen, die nach Danzig führen, Posten vorgeschoben. Unter dem Kommando dieser Abtheilung stand zugleich die Abtheilung des Oberst Rosen, welche Bonsak und Bordelen besetzte, einen Posten in Neu-Fähre hatte und den Raum von der Weichsel bis zum Meere deckte. Diese Abtheilung bestand aus dem kombinirten Dragoner-Regiment, dem Lithauischen Infanterie-Regiment, und zählte 500 Mann.

Die erste Reserve stand in und bei Ulmau und war zusammengesetzt aus dem Nisowschen und Newaschen Infanterie-Regiment, aus der leichten Batterie No. 11 und der schweren No. 5 und 6. Sie war 975 Mann stark und wurde vom General-Major Rachmannow kommandirt.

Die zweite Reserve stand in Neustadt, war zusammengesetzt aus dem Kasanschen Dragoner- und dem Jamburgischen Uhlanen-Regiment; sie zählte 550 Mann und wurde vom General-Major Tscharnisch kommandirt. Die vier Abtheilungen zählten also außer der Reserve: 2862 Mann Kav., 6490 Mann Inf., 24 reitende, 24 leichte und 12 schwere Feldgeschütze.

Digitized by Google

Ueber die Gefechte vom 5ten, 6ten und 7ten März sagt das Russische Belagerungs-Journal: am 5ten wurden die Russen mit Verlust einer Kanone zurückgeworfen; am 6ten wurde der Angriff der Franzosen auf Brentau zurückgeschlagen; am 7ten machten die Franzosen auf mehren Punkten Ausfälle. Nach einem heftigen Gefechte wurden sie zurückgeschlagen und bis unter die Kanonen vom Bischofs- und Hagelsberge verfolgt. Nach Beendigung des Gefechts kehrten die Russen in ihre früheren Stellungen zurück. Die Franzosen verloren in diesen dreitägigen Gefechten 1180 Mann an Todten und Verwundeten. Als Gefangene fielen 6 Offiziere und 1700 Mann den Russen in die Hände. Der Verlust der Russen betrug im Ganzen 840 Mann.

In den bei der Uebernahme Danzigs vorgefundenen Dokumenten fand sich folgende Dislokation der Garnison, vom 8ten März 1813 datirt.

Die 7te Division, das 13te Baiersche und 1ste Westphäliche Regiment besetzten den Zigeuner-Berg, Reigenbrunn, Langenfuhr, Neuschottland, Schellenmühl, die Fabrik von Kabrun, Allee-Engel und das Haus Otto Schmidt's. Der Divisions-General Grandjean übernimmt die angemessene Besetzung dieser Orte; der Posten von Schtris wird des Nachts nach Langfuhr zurückgenommen. Die übrigen Regimenter bleiben in Reserve und werden zum innern Dienst der Festung mit herangezogen. Beim entstehenden Allarm sammelt sich das 10te Polnische Regiment am Oliva'er Thore und die Brigade Radciwil vor dem Fort Hagelsberg, den linken Flügel an Neugarten gelehnt.

Die 30ste Division besetzt Schottland, das Stadtgebiet und Ora mit 500 Mann Infanterie; der General Hendelet bleibt in der Stellung, die er gegenwärtig inne hat; seine Ablösung kann erst nach zwei Wochen geschehen. Dieselbe Division besetzt ferner Schidlitz und Stolzenberg mit 200 Mann. Beim entstehenden Allarm begiebt sich der Kommandeur der 30sten Division nach diesen Orten. Die 30ste Division besetzt ferner das Fort Weichselmünde mit 700 Mann dienstfähiger Infanterie; ihre Ablösung wird in der Folge befohlen werden. Die 30ste Division schickt morgen 200 Mann nach Heibude zur Ablösung des dortigen Postens, die Ablösung dieses Postens wird

Digitized by Google

in Zukunft alle 10 Tage geschehen. Das Fort Napoleon wird morgen von der 30sten Divis. an die 33ste Division und das Fort Lakost an die 34ste Divis. übergeben. Die 30ste Division nimmt, so viel es ihre Stärke erlaubt, an dem innern Dienste der Garnison Theil, besetzt das Thor von Neugarten und Petershagen und das Fort auf dem Bischofsberge. Bei entstehendem Allarm sammelt sie sich am Hohenthore, so daß der rechte Flügel vor diesem Thore zu stehen kommt.

Die 33ste Division besetzt Neufahrwasser mit dem 7ten Neapolitanischen Regimente, welches morgen dahin abgeht und das 5te Regiment ablöst. Die fernere Ablösung wird in der Folge befohlen werden. 2 Kompagnien des 6ten Regiments, welche sich ebenfalls dort befinden, werden von zwei andern Kompagnien desselben Regiments abgelöst. Die 33ste Division besetzt morgen das Fort Napoleon mit 80 Mann, welche alle 10 Tage abgelöst werden. Sie besetzt ferner, wie früher, den Holzraum. Die übrigen Truppen dieser Division werden zum innern Dienst der Festung mit herangezogen. Bei entstehendem Allarm sammelt sie sich auf dem Platze vor dem Theater.

Die 34ste Division besetzt heute das Fort Lakost mit 80 Mann. Sie besetzt ferner das Fort Holm und Fort Desaix, dessen Garnison alle 24 Stunden abgelöst wird. Bei enstehendem Allarm sammelt sich die Division auf dem Langmarkte.

Die Abtheilung des 2ten Dragoner-Regiments, welche jetzt in Neufahrwasser steht, kehrt morgen in die Festung zurück; in Neufahrwasser bleibt nur das 1ste Dragoner-Regiment, welches, wie früher, Briesen und Saspe besetzt. Die Posten von Langfuhr, Schiedlitz und dem Stadtgebiet werden vom 2ten Dragoner-Regiment und den Polnischen Uhlanen besetzt. Das 1ste Dragoner-Regiment steht unter dem Befehle des Kommandanten von Neufahrwasser. Die übrigen Kavallerie-Abtheilungen stehen unter den Kommandanten der Posten, denen sie zugetheilt sind. Bei entstehendem Allarm sammelt sich die Kavallerie, welche in der Festung steht, auf dem Platze vor dem Theater.

Die See-Truppen und Arbeits-Bataillone sammeln sich bei entstehendem Allarm auf dem Langmarkte.

Digitized by Google

Eben dort sammelt sich die Garde und bleibt in Reserve. In dem Russischen Belagerungs-Journale heißt es ferner: Am 9ten März stieß der General-Major Adandur mit 11 Kompagnien der Petersburger und Nischegorodschen Landes-Bewaffnung zum Blokade-Korps, dagegen ging das Julasche und Navaginskische Infanterie-Regiment zur Armee des Grafen Wittgenstein ab.

Ueber den Ausfall der Franzosen vom 24sten März heißt es: an diesem Tage machte der Feind auf allen Punkten starke Ausfälle. Es entspann sich ein heftiges Gefecht, welches den ganzen Tag durch anhielt. Die Franzosen wurden in die Festung zurückgedrängt. Der Verlust der Franzosen ist bedeutend gewesen, denn die Kosacken gaben bei ihrer Verfolgung kein Pardon. Ein Artillerie-Kapitain und 9 Soldaten wurden zu Gefangnen gemacht. Unser Verlust beläuft sich auf 250 Mann. Der General-Major Wiljaminof wurde durch einen Musketen-Schuß tödtlich verwundet. Auf Befehl des Grafen Wittgenstein gingen an demselben Tage die schwere Batterie No. 5 und die reitende Batterie No. 3 vom Blokade-Korps nach Berlin ab.

Ueber die Ereignisse vom 24sten März bis zum 23sten April sagt das Russische Journal:

Am 25sten März wurde die schwere Batterie No. 6, die reitende Batterie No. 1 und die leichte Batterie No. 11 wegen Mangel an Fourage nach Dirschau geschickt. Die bleibende Artillerie wurde anders dislocirt.

Am 26sten März stieß die 9te Kompagnie der Petersburger Landesbewaffnung, aus Jurburg zum Blokade-Korps. Sie zählte 248 Mann und wurde dem Woroneschkischen Regimente zugetheilt.

Am 29sten März ging das Kosaken-Regiment Jlowaiski X. nach Berlin ab.

Am 11ten April wollte der Feind beim Gans-Kruge eine Brücke legen, der Oberst Rosen verhinderte ihn daran.

Am 13ten April stieß die Reserve-Eskadron des Jamburgischen Uhlanen-Regiments zum Blokade-Korps.

Am 17ten April kam der Oberst Figner, wegen einiger Unterhandlungen in die Festung geschickt, von dort zurück, mit der Nachricht, daß von der 33000 Mann starken Garnison schon 17000 ge-

Digitized by Google

storben seien. Alle bis dahin gemachten Ausfälle der Franzosen waren ohne Erfolg.

Am 21sten und 22sten April machten die Franzosen aus Schtris zwei Ausfälle gegen die Abtheilung des General-Majors Gorbunzow, wurden aber zurückgeworfen.

In einem Tagesbefehle vom 7ten April sagt der Gen. Rapp: wie er erfahren habe, daß der Feind Spione zu den Vorposten der Garnison schicke, um sie zum Abfalle zu bewegen. Er finde es natürlich, daß der Feind Bestechungsmittel gegen Truppen anwende, die ihm im Gefechte bereits schon so bedeutende Verluste beigebracht und die bereit seien, für die Folge dieses noch mehr zu thun. Der General en chef wolle indessen diese Bestrebungen des Feindes für die Garnison nützlich machen, er bestimme daher: daß jeder Soldat, der im Stabsquartiere einen Menschen abliefere, welcher ihn zur Desertion habe verleiten wollen, oder ihm falsche Erzählungen von der großen Armee mitgetheilt habe, zehn Napoleond'or bekomme. Wenn auch die Soldaten der Garnison in dem Bewußtsein, ihre Pflicht gethan zu haben, schon ihre Belohnung finden, so werden sie doch gewiß diese Belohnung lieber aus den Händen ihrer Feldherren annehmen, als mit Schande behaftet, sich einige Dukaten aus dem Russischen Stabsquartier zu holen. Der General en chef verbietet ferner: feindliche Parlamentaire bis zu den Vorposten heran zu lassen, ebenso verbietet er, daß die Vorposten der Garnison mit den feindlichen sich unterhalten.

Das Russische Journal sagt: daß bei der Ankunft des Herzogs Alexander von Würtemberg das Hauptquartier nach Klein-Lesen verlegt sei, wohin auch die Artillerie, welche man früher nach Dirschau geschickt, beordert worden.

Ueber den Ausfall der Franzosen vom 27sten April sagt das Russische Journal: Der Feind machte am genannten Tage in der Stärke von 4000 Mann Infanterie, 500 Mann Kavallerie und 10 Geschützen einen Ausfall gegen die Abtheilung des Oberst Rosen. Die Ausfallstruppen waren in 3 Kolonnen getheilt; die erste ging auf dem großen Wege längs des Weichselufers, die zweite links von ihr über das freie Feld, die dritte noch weiter links am Meeresufer entlang. Der Oberst Rosen, welchem durch seine Patrouillen der Anmarsch

Digitized by Google

des Feindes gemeldet, nahm, nachdem er für die Sicherheit seines Rückzuges gesorgt, bei Neufähre Position. Es entspann sich ein Gefecht, welches der Oberst Rosen indessen, sowohl wegen der Uebermacht des feindlichen Angriffs in der Front, als auch wegen der Gefahr, von der dritten am Meeresufer marschirenden Kolonne in der rechten Flanke umgangen zu werden, bald abbrach und sich auf Wordel zurückzog, wo er abermals Stellung nahm. Nach kurzem Gefecht wich der Oberst Rosen auch von hier nach Pasewark zurück, wo er sich ebenfalls aufstellte. Hier hielt er den Feind so lange auf, bis das Proviant-Magazin, welches man in diesem Dorfe für die auf der Nehrung stehenden Truppen errichtet, fortgeschafft und das Vieh weggetrieben war. Alsdann zog sich Rosen nach Junker-Acker zurück, wo er des Abends 9 Uhr eintraf, ohne vom Feinde weiter verfolgt zu werden. Am 28sten plünderte der Feind die von ihm besetzten Dörfer und schickte Fouragir-Trupps in die den Russen näher liegenden Dörfer; diese wurden aber von den Patrouillen des Oberst Rosen vertrieben. Am 26sten zog sich der Feind, gefolgt vom Oberst Rosen, zurück. Dieser sowohl, wie die Abtheilung, die in Wostzenav gestanden, und sich bei dem Rückzug des Oberst Rosen nach der Fiedler-Fähre zurückgezogen hatte, nahmen sie ihre frühere Stellung wieder ein. Der Verlust der Russen bestand in 8 Offizieren und 100 Gemeinen. Während dieser Affaire war der Oberst Peuker mit 2 See-Regimentern und 6 reitenden Geschützen nach Groß-Plönendorf abgeschickt worden, um das linke Ufer der Weichsel zu beobachten.

Zur selben Zeit traf der Gen.-Major Weljaminow mit einem Theil der Petersburger und Novogrodschen Landesbewaffnung, in der Stärke von 29 Offiz. und 599 Gemeinen, beim Blokade-Korps ein. Diese Abtheilung wurde als Reserve nach Schidelkau verlegt, und ihr die schwere Batterie No. 6, welche von Nogat herangezogen wurde, beigegeben. Ebenso wurde das Hauptquartier nach Schildekau verlegt.

(Schluß folgt.)

VI.

Kritik der bisher angewandten Methoden für die quantitative chemische Analyse des Schießpulvers, und Angabe einer genaueren Methode zur quantitativen Ermittelung des Schwefelgehalts in demselben.

(Vom Dr. Werther.)

Das Bestreben, eine genaue Methode zur quantitativen Untersuchung der Bestandtheile des Schießpulvers kennen zu lernen, hat mich veranlaßt, die bisher üblichen Analysirweisen einer experimentellen Prüfung zu unterwerfen, und da ich mich von deren Unzulänglichkeit überzeugte, eine genauere Methode aufzusuchen, die zugleich möglichst einfach und leicht ausführbar wäre. Ich werde am Ende dieses Aufsatzes, nachdem ich die früheren Methoden einer Kritik unterworfen habe, diejenige anführen, deren ich mich jetzt bediene und welche in den zahlreichen Versuchen, die ich nach derselben angestellt habe, von allen die übereinstimmendsten Resultate gegeben hat. Es dürfte vielleicht in praktischer Hinsicht Vielen nicht unwillkommen sein, eine einfache und scharfe Bestimmungsweise wenigstens zweier wesentlicher Bestandtheile des Schießpulvers kennen zu lernen.

Die verschiedenen Methoden, welche eine quantitative Untersuchung des Schießpulvers bezwecken, bestehen entweder in der Ermittelung der drei Bestandtheile desselben, des Schwefels, Salpeters und der Kohle*), oder in der Bestimmung nur zweier Bestand-

*) Das mechanisch vom Pulver condensirte Wasser muß immer ermittelt werden bei den verschiedensten Methoden, und daher habe ich es in der Beurtheilung der frühern Methoden weggelassen; denn fast alle pflegen es auf dieselbe Weise zu bestimmen.

Digitized by Google

theile, wobei der dritte aus dem Verluſt gefunden wird. Welcher von den drei Beſtandtheilen aus dem Verluſt zu beſtimmen ſei, darüber ſind die verſchiedenen Experimentatoren nicht einig, manche ermitteln den Schwefel, andere die Kohle aus dem Verluſt; darin aber ſtimmen die Befolger dieſer Analyſirweiſe alle überein, daß ſie den Salpeter direkt durch das Gewicht oder auf aräometriſche Weiſe beſtimmen.

Unter allen quantitativen Analyſen wird natürlich diejenige die vorzüglichſte ſein, welche alle drei Beſtandtheile des Schießpulvers: den Schwefel, Salpeter und die Kohle genau zu ermitteln im Stande iſt. Nur wenige ſind es, welche dieſes Verfahren einzuführen geſucht haben, und zwar in den früheren Zeiten Botté und Riffault*) und in der neuern Zeit Berzelius**) und Wöhler.

Nachdem aus einer getrockneten und gewogenen Menge Schießpulver der Salpeter durch heißes Waſſer ausgezogen, die Löſung zur Trockne gedampft und der Rückſtand gewogen iſt, wird nach Botté und Riffault das auf dem tarirten Filtrum zurückbleibende Gemenge von Schwefel und Kohle „vorſichtig an einem ſehr gelinden Feuer getrocknet und noch warm gewogen", alsdann mittelſt eines elfenbeinernen oder Ebenholz-Meſſers in eine Flaſche geſchüttet, hierzu eine filtrirte Kalilöſung von 5° Beaumé gegoſſen. Der Inhalt der Flaſche wird eine Zeitlang gekocht, dann auf ein Filtrum gebracht, hier mit dem doppelten Volum einer ſiedenden Kalilöſung von ebenfalls 5° B. übergoſſen und zuletzt der Inhalt des Filtrums mit deſtillirtem Waſſer ausgewaſchen. Die verdünnte Löſung des Schwefels in Kali wird mit einem anhaltenden Strom Chlorgas behandelt, wobei ſich ohne Ausſcheidung von Schwefel(?) der letztere in Schwefelſäure umwandelt; dieſe wird durch Chlorbarium ausgefällt und aus dem Gewicht des ſchwefelſauren Baryts der Schwefel berechnet. Das Filtrum mit der zurückgebliebenen Kohle wird erſt auf Löſchpapier, dann an einem „gelinden Feuer" getrocknet, noch warm gewogen und durch Subtraktion des Gewichtes des Filtrums die Menge der Kohle gefunden.

Die Fehler, welche dieſe Methode mit ſich bringt, ſind ſo in die

*) Anweiſung, das Schießpulver zu bereiten ꝛc., überſ. von Wolff, pag. 450.

**) Lehrb. der Chemie. 5. Aufl. Bd. 3., pag. 135.

Digitized by Google

Augen fallend, daß sie von keinem spätern Analytiker angewandt zu sein scheint. Auch war die ursprüngliche Untersuchungsweise von Botté und Riffault nur auf die Ermittelung des Salpeters und der Kohle gerichtet und später erst versuchsweise die Bestimmung des Schwefels unternommen. Daß letzterer auf diese Weise gar nicht genau ermittelt werden kann, sieht Jeder, der da weiß, daß eine Schwefelkaliumlösung, mit der Luft in Berührung, sehr schnell sich zersetzt und dabei einen Antheil Schwefel als Schwefelwasserstoff entweichen läßt. Was aber selbst nur die Bestimmung der Kohle des Gemenges anbelangt, so ist sie in der angegebenen Weise nicht ausführbar; denn wenn man auch zugiebt, daß eine siedende Kalilösung von 5° B. aus einer Kohle keine löslichen Bestandtheile auszieht (was nach meinen Versuchen nur geschieht, wenn die Kohle bei ihrer Darstellung in eisernen Cylindern die stärkste Rothgluth erhalten hat), so gelingt es doch nicht, das richtige Gewicht einer vom Wasser befreiten Kohle zu ermitteln, die noch warm gewogen wird, wofern nicht das Wägen in einem absolut luftdicht schließenden Gefäß geschieht. Ich habe Kohle in einem Platintiegel, dessen Deckel gut schloß, erhitzt und als er bis zur Handwärme erkaltet war, gewogen, die Waage kam bei 10 Gramm Kohle erst nach 20 Minuten zur Ruhe, während welcher Zeit immer neue Gewichte aufgelegt werden mußten, und als ich diesen Tiegel dann 8 Tage in den luftleeren Raum über Schwefelsäure stellte, verlor er etwas über 3 p. C. an Gewicht. Ein anderer Fehler dieser Methode ist, daß das auf dem Filtro zurückbleibende Gemenge von Schwefel und Kohle, ehe es durch Kali vom Schwefel befreit wird, gewogen werden und das Ausziehen des Salpeters mit heißem Wasser geschehen soll. Hierbei findet nach Ure*) eine theilweise Verflüchtigung von Schwefel statt; allerdings kann man über dem Filtrum bei dieser Operation einen deutlichen Geruch nach Schwefel wahrnehmen, ich wage aber nicht zu entscheiden, ob und wie groß die Verflüchtigung von Schwefel sei, indem ich keine direkten Versuche darüber anstellte. Aber ein Entweichen von Schwefel habe ich nie beobachten können, wenn ich Schießpulver, wie es gekörnt in den Handel kommt, in eine Glasröhre einschloß und in einem Strom trockener Luft in einem siedenden Wasserbade erhitzte.

*) S. Erdmanns Journ. für techn. u. ökon. Chemie. Bd. IX., p. 256.

Digitized by Google

Die von Berzelius vorgeschlagene Methode zur Ermittelung der drei Bestandtheile des Schießpulvers ist folgende: nachdem der Salpeter mit warmen Wasser entfernt ist, wird das Gemenge von Schwefel und Kohle mit dem Filtrum getrocknet und gewogen, dann in eine Barometerröhre, an welcher zwei Kugeln dicht neben einander angeblasen sind, in die erste der Kugeln eingefüllt, und nachdem der Apparat mit trockenem Wasserstoffgas gefüllt ist, erhizt, so daß der Schwefel in einem fortwährenden Strom von Wasserstoff abdestillirt und in der zweiten Kugel sich ansammelt. Wenn in dem Wasserstoffstrom nach vollendeter Operation der Apparat erkaltet ist, wird die Kugel, in welcher der Schwefel sich angesammelt hat, von der, in welcher die Kohle geblieben ist, durch einen Feilstrich abgeschnitten und beide mit ihrem Inhalt gewogen, dann nach Entfernung des Inhalts das Gewicht jeder Röhre für sich ermittelt. Um einem etwaigen durch den Gasstrom entstehenden Verlust an Schwefel vorzubeugen, hat Wöhler hinter der Kugel, welche das Gemenge von Schwefel und Kohle aufnimmt, eine längere Röhre anzublasen vorgeschlagen, in welche feine Drehspäne von Kupferblech eingebracht werden, die stark erhizt sind, um den von der Kohle abdestillirenden Schwefel aufzunehmen. Eines ähnlichen Apparats habe ich mich zur Prüfung dieser Methode bedient. Ich habe viele Analysen von Schießpulver nach dieser Methode unternommen, weil sie unter allen die besten Resultate zu versprechen schien und überdies die Gewichtsbestimmung aller drei Bestandtheile zuließ. Aber auch ich habe durch sie, wie Marchand*), so wenig befriedigende Resultate erhalten, daß ich sie verlassen und durch eine genauere, unten angegebene, zu ersetzen versucht habe.

Vor allen Dingen muß man auch nach dieser Methode darauf verzichten, die Kohle direkt dem Gewichte nach bestimmen zu wollen, denn wenn man beim Glühen im Apparat die Temperatur erreicht, bei welcher die letzten Antheile Schwefel aus der Kohle abdestilliren, so tritt auch schon eine Veränderung der Kohle ein, welche einen Verlust derselben zur Folge hat. Es entweichen nämlich kohlenwasserstoffhaltige ölartige Produkte, welche ich durch ein am Ende der das Kupferblech enthaltenden Röhre angebrachtes Entbindungsrohr in

*) Journ. f. prakt. Chemie XXXII., pag. 57.

Wasser leitete und hier condensirt erhielt. Bisweilen condensiren sie sich auch schon in Form eines bräunlichen Theers in geringen Mengen im hintern Theile der Röhre, wenn diese, wie gewöhnlich, nicht ganz mit Kupferspänen angefüllt, und also nicht erhitzt war. Wählt man statt des Wassers zur Condensation eine Lösung von essigsaurem Bleioxyd, so bildet sich ein schwarzer Niederschlag, der sich in rauchender Salpetersäure klar auflöst. Es ist also darin kein Schwefel enthalten. Erhitzt man aber das Gemenge von Schwefel und Kohle nicht so stark*), so bleibt Schwefel bei der Kohle zurück, ob in chemischer Verbindung mit derselben, wage ich nicht zu entscheiden. Selbst bei stärkster Rothgluth giebt die rückbleibende Kohle, oxydirt, mit Barytsalzen einen bemerkbaren Niederschlag. Ich setze aber in meinen Versuchen denselben auf Rechnung der oxydirten Schwefelmetalle von Zinn und Kupfer, welche sich stets in bemerkbarer Menge der auf den Pulverfabriken durch Bronzekugeln gekleinten Kohle beigemengt finden. Es würde also bei der Analyse von Schießpulver, dessen Materialien mit Bronzekugeln gekleint sind, jene Methode immer einen kleinen Verlust von Schwefel herbeiführen und zwar einen variablen, da die Quantitäten der beigemengten Bronze variiren.

Wenn man also auch darauf verzichten wollte, nach dieser Methode die Menge der Kohle genau zu bestimmen, und sich blos auf die Ermittelung des Schwefels beschränken, so hat doch auch diese große Schwierigkeiten. Denn abgesehen von dem kleinen Verlust durch Bildung von Schwefelzinn und Schwefelkupfer, so hat man überhaupt keine richtigen Zahlen als Grundlage, von denen man bei der Berechnung des gefundenen Schwefelgehalts ausgehen könnte. Das Gemenge von Schwefel und Kohle, welches ich stets erst nach 5 bis 6tägigen Trocknen im luftleeren Raume zur Analyse anwandte, gab stets beim ersten schwachen Anheitzen einen deutlichen Beschlag von Wasser am obern Theile des Apparats. Es hatte also während des Einfüllens in die Röhre zur Analyse Wasser angezogen, trotz dessen, daß ich das Einfüllen in einem möglichst trocknen Zimmer

*) Die Temperatur, welche ich anwandte, war die, wie sie in einem Mitscherlichschen Apparat zur Analyse organischer Körper mit den Spirituslampen gewöhnlich erreicht zu werden pflegt, eine starke Rothglühhitze.

Digitized by Google

und so schleunig als möglich vornahm. Das Wägen in der Röhre geschah stets mit verkorkten Enden, die Korke blieben in der Waage liegen während des Einfüllens und wurden nur mittelst Fließpapier angefaßt, wenn sie gebraucht werden sollten. Ungeachtet aller Vorsicht und Schnelligkeit, mit wecher man operiren mag, zieht das zu analysirende Gemenge während des Einfüllens eine nicht unbeträchtliche Quantität Wasser an und diese wird mit gewogen. Wollte man, um etwas schneller mit dem Einfüllen zu Ende zu kommen, von dem ganzen Rückstande nur einen Theil einfüllen, wie es Marchand *) vorschlägt, und die Menge des Eingefüllten durch Rückwägen des andern Theils bestimmen, so würde man dadurch vielleicht einen doppelten Fehler begehen, indem einerseits das rückzuwägende Gemenge noch eine kleine Zeit mehr und zwar mit dem Filtro der Luft ausgesetzt bleibt, und also Wasser anziehen kann, andererseits, und was das Wichtigste ist, man aber keine Substanz einfüllt, welche dieselbe Zusammensetzung hat, wie der rückbleibende gewogene Theil. Es sondern sich nämlich beim Auswaschen des Salpeters die Kohle und der Schwefel auf dem Filtro nach ihrem verschiedenen Gewichte, der letztere in die Spitze des Filtrums, erstere darüber, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man ein dieses Gemenge enthaltendes getrocknetes Filtrum entfaltet und die Spitze des zusammengetrockneten Theils zwischen den Fingern reibt. Würde man also, ohne das aus dem luftleeren Raume entnommene Gemenge sorgfältig und innig durcheinander zu reiben, nur einen Theil desselben analysiren, so würden sehr verschiedene Resultate sich ergeben, je nachdem man zufällig mehr aus der Spitze oder aus der Mitte oder dem obern Theile des Filtrums die zu analysirende Menge entnommen hätte. Wollte man aber das Gemenge kurz vor der Anwendung zur Analyse erst innig durcheinander reiben, so hätte es theils Zeit, wieder Wasser anzuziehen, theils würde ein Antheil der Kohle verstauben, also auch hierdurch wenigstens eine relative Gewichtsbestimmung der beiden Bestandtheile unmöglich werden.

Um die bedeutenden Differenzen, welche durch alle erwähnten Uebelstände in den Zahlen für Schwefel und Kohle entstehen, ins Licht

*) In der angef. Abhandl., p. 58.

Digitized by Google

zu stellen, will ich nur ein Paar Beispiele von Analysen eines und desselben Pulversatzes, welcher eigens dazu fabricirt und in Satzröhren gepreßt war, der also die Operation des Körnens und aller darauf folgenden nicht erlitten hatte, anführen. 16,272 trocknen Pulvers gaben 12,008 Salpeter, der Rückstand von Schwefel und Kohle betrug also 4,264. Das Gewicht der Verbrennungsröhre 59,134, mit ausgeglühtem Kupfer 64,931 und mit Substanz 69,117, also 5,797 Kupfer und 4,186 des Gemenges von Schwefel und Kohle. Nach vollendeter Operation und Erkalten des Rohres betrug das Gewicht desselben sammt ganzem Inhalt 68,714, es waren also 0,403 während der Abdestillation verloren gegangen, und zwar aus der Kohle. Das Schwefelkupfer mit dem überschüssigen Kupfer wurde sodann aus der Röhre, so sorgfältig als es angeht*), entfernt und die Röhre + Kohle wog 61,448, das entfernte Schwefelkupfer + Kupfer also betrug, wenn man das Gewicht der Röhre sammt Inhalt a, vor der Operation zum Grunde legt 7,669, wenn b, nach der Operation 7,266, und als ich c, das entfernte Schwefelkupfer + Kupfer für sich wog, betrug sein Gewicht 7,284, das Gewicht des von ihm aufgenommenen Schwefels also nach a, 1,872, nach b, 1,469, nach c, 1,487. Man schwankt also hier schon zwischen wenigstens zwei Zahlen, wenn man nämlich die Zahl für b, gleich von vorn herein als falsch verwirft. Will man nun für die ganze angewandte Menge 16,272 des Pulvers die darin enthaltene Quantität Schwefel erfahren, so muß man für die 0,078 nicht mit untersuchten Theile des Schwefel- und Kohle-Gemenges ersteren berechnen, und man erhält dann nach a, und c, folgende Proportionen: 4,186: 1,872 = 4,264: 1,907 und 4,186: 1,487 = 4,264: 1,514. Und berechnet man hieraus für die 16,272 Th. des angewandten Pulvers die procentige Menge Schwefel, so erhält man für a = 11,1 Procent und für c = 9,3 also eine Differenz von 1,8 Proc. Es entsteht aber auch hier ein neuer Zweifel, denn es ist sehr die Frage, ob man recht thut, die gefundene Schwefelmenge im analysirten Theil auf den nicht analysirten des Gemenges von Schwefel und Kohle durch Berechnung

*) Bisweilen hafteten kleine Theilchen so fest am Glas, daß sie angeschmolzen schienen. Es waren aber dieses immer Theile des Schwefelkupfers, nie solche von dem überschüssigen metallischen Kupfer.

Digitized by Google

zu übertragen, die 0,078 Theile können lauter Kohle gewesen sein oder viel Schwefel enthalten haben. Und endlich, was das Beachtenswerthste ist, die Zahl: 4,186 auf welcher die ganze Berechnung für den Schwefel beruht, ist wahrscheinlich schon falsch, es ist in ihr eine nicht auszumittelnde Menge von Wasserenthalten.

Als weiteres Beispiel, ohne die genauen Details anzugeben, will ich nur noch anführen, daß 15,705 Gr. 11,59 Salpeter geben und 4,036 des trockenen Gemenges von Schwefel und Kohle gaben*) a, 2,8485, b, 2,4395, c, 1,3985 Schwefel, dies beträgt, eben so wie im vorigen Beispiel berechnet, und b gleich unberücksichtigt gelassen: nach a, 18,5 Proc., nach c, 9,08 Proc. Schwefel. Solcher Beispiele könnte ich mehre anführen, ich habe aber nur die an den äußersten Enden stehenden, d. h. die am nächsten übereinstimmenden und am meisten differirenden gewählt.

Noch weit größere Schwierigkeiten würde nach dieser Methode die Ermittelung der Kohle haben. Derselbe Pulversatz gab als procentigen Kohlegehalt folgende Zahlen: 14,441. 15,008. 7,7. 15,24.

Eine andere Methode, die drei Bestandtheile des Schießpulvers zu bestimmen, habe ich darin versucht, daß ich mit Schwefelkohlenstoff den Schwefel aus der Kohle auszuziehen versuchte. Ich hatte nach vielen vergeblichen Versuchen einen Metalltrichter mit doppelten Wänden construirt, zwischen welche Sand von 25 — 30° gebracht wurde und in dessen Mitte ein Glastrichter hineinpaßte, der das Filtrum mit dem Gemenge enthielt. Auf den obern Theil des Trichters paßte ein fest schließender Deckel desselben Metalls. Allein diese Methode verließ ich bald, weil trotz des Verbrauchs von beinahe ½ Pfd. Schwefelkohlenstoff auf eine kleine Menge von ausgelaugtem Pulverrückstand bei der nachherigen Untersuchung der Kohle sich dennoch Schwefel darin vorfand, und ich außerdem schon durch frühere Versuche belehrt, an dem genauen Wägen der Kohle, namentlich an der Verhütung des Wasserziehens, verzweifelte. Im Uebrigen wäre es immer eine sehr kostspielige Methode gewesen.

Als Lösungsmittel für den Schwefel, aus welchem derselbe als solcher wieder gewonnen und gewogen werden könnte, hat Ure**)

*) Die Buchstaben a, b u. c bedeuten hier dasselbe, wie im vorigen Beispiel.

**) Erdmann's J. f. techn. und ökon. Chemie IX., 256.

Digitized by Google

das Terpenthinöl versucht, es aber als untauglich befunden, da es in zu großen Mengen von der Kohle zurückgehalten werde.

Diejenigen Analytiker, welche nur zwei Bestandtheile des Schießpulvers direct ermitteln, und zwar Salpeter und Kohle, pflegen gewöhnlich den Schwefel durch ein chemisch wirkendes Lösungsmittel, durch Kalilauge, auszuziehen, wie es schon oben von Bottè und Riffault erwähnt ist, und neuerlich Ure und Marx es versucht haben, und die Kohle dann nach dem Auswaschen und Trocknen zu wägen. Der Salpeter wird vorher durch Wasser ausgezogen und auf gewöhnliche Weise bestimmt. Abweichend hiervon sucht Dumas*) die Kohle in ihrem Gemenge mit Schwefel nach Art der Analyse organischer Körper zu bestimmen, indem er das Gemenge mit Kupferoxyd innig vermischt, der Verbrennung unterwirft und die sich bildende Kohlensäure in einem gewogenen Kali-Apparat auffängt. Der Schwefel wird durch den Verlust bestimmt. Wie unzureichend dieses Verfahren sei, hat schon Marchand**) angeführt; ich erlaube mir nur darauf aufmerksam zu machen, daß, ohne das Gemenge von Schwefel und Kohle auf's Innigste mit dem Kupferoxyd zusammenzureiben und einen großen Ueberschuß des letztern anzuwenden, die Kohle nicht vollkommen oxydirt wird, wie ich aus später vielleicht zu veröffentlichenden quantitativen Untersuchungen verschiedener Kohlenarten darthun werde, daß aber beim Zusammenreiben man in jenen schon oben mehrfach erwähnten Fehler verfällt: man wägt eine Kohle mit mehr oder weniger condensirtem Wasser.

Wegen der bedeutenden Hygroskopie trockener Kohle, wegen des Angriffs einer nur einigermaßen starken siedenden Kalilauge auf nicht sehr stark gebrannte Kohle, kann die eben angeführte Methode, den Schwefel aus der Kohle durch Kali auszuziehen, keine sehr scharfen Resultate geben.

Eine andere Methode, den Schwefel aus seinem Gemenge mit Kohle zu entfernen, stützt sich auf die Eigenschaft der schwefelichtsauren Alkalien, Schwefel aufzulösen und damit in Wasser lösliche

*) Traité de Chemie appl. aux arts. 1830. Tom II., 803.

**) a. a. O. p. 60.

Digitized by Google

unterschweflichtsaure Salze zu bilden. Pelouze*), welcher diese Eigenschaft auf die Analyse des Schießpulvers zuerst anwandte, nahm schwefelichtsaures Kali, Bolley aber das Natronsalz und schlug folgendes Verfahren vor**): man zieht aus einer getrockneten und gewogenen Quantität Schießpulver den Salpeter durch Wasser aus, trocknet den Rückstand auf dem Filtrum, wiegt ihn, kocht ihn darauf mit einer Lösung von schwefelichtsaurem Natron, welche auf je einen Theil des Rückstands 20 — 24 Th. des Salzes enthält, ein Zeitlang, bringt die Masse auf ein Filtrum und wäscht die hier zurückbleibende Kohle vollständig aus; der Schwefel bildet unterschweflichtsaures Natron, dieses geht, in Wasser gelöst, durch das Filtrum, die rückständige Kohle wird dann getrocknet und gewogen, und der Verlust des ursprünglichen Gemenges als Schwefel in Rechnung gebracht. Der Grund für die unzulänglichen Resultate, welche diese Methode bei meinen Versuchen gegeben hat, mag theils in der Schwierigkeit liegen, mit welcher überhaupt der Schwefel mit den schwefelichtsauren Alkalien sich verbindet, theils, wie schon Marchand in der angeführten Abhandlung p. 60 bemerkt, in der Eigenschaft der Kohle, eine nicht unbeträchtliche Menge des Salzes in sich zurückzuhalten. Das wenigstens zeigte sich bei meinen Versuchen, daß, wenn auch die Kohle so weit ausgewaschen war, bis die letzten Tropfen des Waschwassers beim Verdampfen keinen Rückstand mehr ließen, dennoch beim starken Erhitzen derselben in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre ein sehr merkliches Sublimat von Schwefel sich bildete, und daß dieselbe Pulversorte in drei Analysen sehr verschiedenen procentigen Gehalt an Schwefel ergab: 2,082 Gr. lieferten 1,527 Salpeter = 73,343 Proc. und 0,37 Kohle = 17,77 Proc. also 8,887 Proc. Schwefel; 3,292 Gr. gaben 2,419 Salpeter = 73,481 Proc. und 0,524 Kohle = 15,917 Proc. also 10,602 Proc. Schwefel; 4,746 Gr. gaben 3,485 Salpeter = 73,43 Proc. und 0,7235 Kohle = 15,244 Proc., also 11,326 Proc. Schwefel.

---

*) L'Institut. 1839. No. 282, p. 172. Vergl. Berzelius, Jahresber. XX., p. 182.

**) Vergl. Bolley und Möllinger, schweizerisches Gewerbeblatt. 1842, p. 297. Dies Citat ist den Ann. der Chemie und Pharmac. XLIV., 357 entlehnt.

Digitized by Google

Die endlich zuletzt anzuführende Methode, das Schießpulver quantitativ zu analysiren, besteht darin, daß aus einem gewogenen Antheil der Salpeter ausgewaschen und seinem Gewicht nach auf die gewöhnliche Weise bestimmt wird, in einem andern gewogenen Antheil aber der Schwefel durch Salpeter oxydirt, die daraus entstandene Schwefelsäure an Baryt gebunden und aus dem erhaltenen Gewicht des schwefelsauren Baryts die darin enthaltene Menge Schwefel berechnet wird. Hermbstädt*) schlug diese Methode zuerst vor und verfuhr dabei so: er nahm 1 Theil Pulver, rieb es sehr fein mit dem gleichen Gewicht reinen Salpeters zusammen und trug das Gemenge in das doppelte Gewicht reinen Salpeters, der in einem geräumigen Platintiegel zum Schmelzen gebracht war, in kleinen Portionen nach einander ein; das Pulver verpuffte und der Schwefel desselben wandelte sich in Schwefelsäure um. Der verpuffte Rückstand wurde mit destillirtem Wasser gelöst, filtrirt, bis zur Neutralisation mit Salpetersäure gesättigt und hierauf so lange mit einer Lösung von salpetersaurem Baryt versetzt, bis keine Trübung mehr erfolgte und der Baryt vorwaltete; der gebildete Niederschlag wurde ausgesüßt, getrocknet und in einem Platintiegel ausgeglüht.

Daß diese Methode in der angegebenen Weise nicht anwendbar sei, weil bei jedem Eintragen des Pulvers in den schmelzenden Salpeter ein Antheil des Schwefels auf der Oberfläche verbrennt und als schweflichte Säure entweicht, hat schon das **Procédé pour analyser la poudre à tirer****) gezeigt, und dieses schreibt deshalb vor, jene Methode so zu modifiziren, daß man 5 Gr. Pulver mit eben so viel reinem kohlensauren Kali, frei von schwefelsaurem, innig mengt, dazu 5 Gr. Salpeter und 20 Gr. Kochsalz hinzufügt und das Gemenge in einen Platintiegel auf glühende Kohlen setzt. Die Oxydation geschieht langsam und die weiß gewordene Masse wird hierauf in Wasser gelöst, die Lösung mit Salz- oder Salpetersäure gesättigt und das darin enthaltene schwefelsaure Salz durch Chlorbarium zersetzt. Der niedergefallene schwefelsaure Baryt wird vollständig ausgewaschen,

---

*) Schweigg., Journal **XXXI.**, 107. Hermbstädt, Elem. d. theor. u. prakt. Chemie für Militairpersonen. 3te Abth. p. 879.

) **Ann. de Chim. et de Phys. Tom XVI., p. 434.

Digitized by Google

getrocknet und geglüht und aus dem Gewichte desselben der darin enthaltene Schwefel berechnet. Um das langwierige Auswaschen des schwefelsauren Baryts zu vermeiden, räth das erwähnte **Procédé** eine Lösung von einer gewogenen Menge Chlorbariums in einer dem Gewichte nach bekannten Menge Wassers zu machen und diese Lösung in einem Glas abzuwägen und nach vollendeter Operation durch Rückwägen des Glases die Menge der verbrauchten Lösung zu ermitteln.

Es ist allerdings richtig, daß beim Glühen eines Gemenges von Pulver mit kohlensaurem Natron*), Salpeter und Kochsalz in den oben angegebenen Gewichtsverhältnissen keine lebhafte Verpuffung, wie bei dem Hermbstädtschen Verfahren, sondern eine langsame Verbrennung Statt findet, es ist auch richtig, daß von den bisher angeführten Untersuchungsweisen diese die am besten unter sich übereinstimmenden Resultate mir gegeben hat, aber dennoch habe ich stets, trotz aller Sorgfalt bei den Versuchen, einen nicht unbedeutenden Ausfall an Schwefel gehabt, der bisweilen über 1 Proc. stieg. Setzt man das Gemenge einer langsam steigenden Wärme aus, so ist auch im Anfang der Reaction ein Geruch nach Schwefel bemerkbar; beim plötzlichen starken Erhitzen habe ich ihn zwar nicht wahrnehmen können, aber am Ende der Analyse doch einen Verlust an Schwefel gehabt. Es schien derselbe möglicherweise daher zu rühren, daß die Quantität des zugesetzten Kochsalzes zu bedeutend ist, um beim Zusammenreiben einige Theilchen des Schießpulvers vom Salpeter zu trennen und dadurch einen Theil des Schwefels der Operation entgehen zu lassen. Ich verminderte deshalb diese Menge um $\frac{1}{4}$, und setzte so viel mehr Salpeter hinzu; dann geschah aber die Reaction zu schnell, und der Verlust an Schwefel war bedeutender, als zuvor. Die Ausfällung der Schwefelsäure durch eine Chlorbariumlösung von bekanntem Gehalt hat so viel Schwierigkeiten in der Ausführung, daß sie nur in der geschicktesten Hand ein gutes Resultat verspricht, und erfordert fast eben so viel Zeit, als wenn man mit heißem Wasser den schwefelsauren Baryt auf dem Filtro auswäscht. Denn fällt man nicht die heiße Auflösung

*) Ich zog dieses Salz wegen seiner Reinheit und Trockenheit im geglühten Zustande dem kohlens. Kali, welches schon während des Zusammenreibens Feuchtigkeit anzieht, vor.

Digitized by Google

der schwefelsauren Salze, so setzt sich der schwefelsaure Baryt nur sehr schwer ab, er trübt die ganze Flüssigkeit, und man muß sehr lange Zeit warten, ehe er sich abgesetzt hat; und wenn man, wie das Procédé vorschreibt, die Operation dadurch beschleunigen will, daß man gegen Ende derselben eine kleine Probe filtrirt und das Filtrat prüfen soll, so muß man, um nicht schwefelsaures Salz im Filtro zu lassen, dieses sorgfältig auswaschen, und wenn diese Probe zwei- oder dreimal nöthig ist, so nimmt sie eben so viel Zeit, als das vollständige Auswaschen des schwefelsauren Baryts nach der ersten Methode in Anspruch.

Um die Fehler aller bisher angewandten Untersuchungsverfahren zu vermeiden, richtete ich meine Aufmerksamkeit auf eine Methode zur genauern Ermittelung des Schwefels; denn das hatten mich meine Versuche gelehrt, daß man von einer scharfen Gewichtsbestimmung der Kohle wegen ihrer Hygroskopie und Zersetzbarkeit durch stark wirkende chemische Mittel oder durch höhere Temperatur abstehen müsse. Seitdem man neuerlich mehrfach von der stark oxydirenden Wirkung des chlorsauren Kali's in Berührung mit Säuren Gebrauch machte, habe auch ich dieses Salz zur Analyse von Schießpulver anzuwenden versucht, und zwar mit gutem Erfolg.

Um alle Bestandtheile des Schießpulvers, mit Ausnahme der Kohle, zu ermitteln, verfahre ich auf folgende Weise:

Das hygroskopische Wasser wird entweder durch den Gewichtsverlust ermittelt, den eine gewogene Menge fein geriebenen Schießpulvers im luftleeren Raume über Schwefelsäure während mehrerer Tage erleidet, oder durch den Gewichtsverlust, welcher entsteht, wenn das Schießpulver in einen Glas-Apparat von ¼ — 1 Zoll Durchmesser und 2½ — 3 Zoll Länge, an welcher zwei dünnere Glasröhren von 2 Linien Durchmesser unter rechtem Winkel angeschmolzen sind, die in der Höhe von 3 Zoll sich rechtwinklig umbiegen, eingefüllt wird. Der Apparat faßt ungefähr 12 — 15 Grammen Pulver, welches durch eine der dünnern Glasröhren eingefüllt und mit dem vorher getrockneten und tarirten Apparat gewogen wird. Um die etwaige Wasseranziehung während des Wägens nach dem Trocknen zu ver-

Digitized by Google

meiden, verkorke ich die Oeffnungen der dünnen Glasröhren mit vorher gewogenen Korken, die nie mit bloßen Händen, sondern mit Fließpapier angefaßt werden. Nach der Gewichtsbestimmung des Apparats und des eingefüllten Pulvers wird ersterer in ein Wasserbad eingesenkt, die eine dünne Glasröhre mit einem Chlorcalciumrohr, die andere mit einer Handluftpumpe oder mit einem Aspirator verbunden und hierauf das Wasser im Bade zum Sieden gebracht. Durch den Apparat wird dann vermittelst des Aspirators oder der Luftpumpe so lange trockne Luft gezogen, als noch in der mit dem Saugapparat verknüpften Glasröhre ein Beschlag von Wasser sich zeigt. Nun wird der Apparat herausgenommen, ohne ihn mit bloßen Händen zu berühren, mit Papier abgetrocknet, sogleich verkorkt, erkalten gelassen, der eine Kork einen Moment geöffnet, dann sogleich wieder geschlossen und der Apparat hierauf gewogen; darauf wird er von neuem in das Wasserbad eingelegt und nach kurzer Zeit fortgesetzten Trocknen wieder gewogen, bis keine Gewichtsverminderung mit der letzten Wägung mehr eintritt. Man könnte dieser Trocknungs-Methode den Einwurf machen, daß sie eine theilweise Verflüchtigung von Schwefel herbeiführe durch die erhöhte Temperatur; ich bin aber nie im Stande gewesen, an dem Theil der Röhre, durch welche die Wasserdämpfe entweichen und welcher die gewöhnliche Lufttemperatur besitzt, eine Spur condensirten Schwefels wahrzunehmen, was wahrscheinlich von dem dichten Zustande des Pulvers abhängt. Man erreicht im Apparat die Temperatur ungefähr von 90° C. und dieses ist beinahe dieselbe, bei welcher das Pulver in den Fabriken die letzte Trocknung erleidet. Ein anderer Einwurf könnte sein, daß man bei jener Temperatur alles Wasser selbst durch lange fortgesetzten Luftstrom nicht fortzuschaffen im Stande sei. Dies kann sein, aber wer giebt mir Bürgschaft dafür, daß es unter der Luftpumpe weggeschafft wird? Ich habe in meinem Apparat getrocknetes Pulver unter der Luftpumpe während mehrerer Tage gehabt und dann keine merkbare Gewichtsverminderung wahrgenommen (sie betrug auf 10,251 Gr. 0,002 also nicht $\frac{1}{5}$ Proc.); als ich dieses Pulver fein gerieben, zeigte sich nach 4 Tagen unter der Luftpumpe allerdings ein Verlust von 0,012 auf 10,02 Gr. also von 0,12 Proc., aber kann diese Quantität Wasser nicht während des Zerreibens angezogen sein?

Digitized by Google

Von dem im Wasserbade oder im luftleeren Raume getrockneten Pulver — wenn dieses vorzüglicher scheint — werden ungefähr 10 — 12 Gr. auf ein Filtrum geschüttet und gleichzeitig 2, höchstens 3 Gr. in einen Glaskolben mit langem Hals, dessen Länge ungefähr vom Bauch des Kolbens an 6—7 Zoll beträgt und dessen Durchmesser am oben umgebogenen Rande $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll ist. Der Kolben faßt ungefähr 10 — 12 Unzen destillirtes Wasser, und hat im Bauch ungefähr einen Durchmesser von 3 Zoll. Die Länge des ganzen Kolbens beträgt ungefähr 10 — 11 Zoll.

Das auf dem Filtro befindliche Pulver dient zur Ermittelung des Salpetergehalts. Es wird zu diesem Behuf mit heißem Wasser übergossen und, wenn es in der Form des gewöhnlichen gekörnten Schießpulvers angewandt ist, auf dem Filtro, nachdem der erste Wasseraufguß abgelaufen ist, mit einem Platin- oder Hornspatel zertheilt. Die Körner geben selbst dem leisesten Drucke nach und lassen sich in eine ganz feine breiartige Masse zertheilen, und man hat bei einiger Vorsicht kein Zerreißen des Filtrums zu fürchten, wenn der Spatel nicht zu scharfe Kanten hat. Beim zweiten Aufguß wird der am Spatel haftende Brei zu dem übrigen auf den Filtrum hinzugespült und dann das Auswaschen mit heißem Wasser so lange fortgesetzt, bis ein aus der Spitze des Trichters ablaufender Tropfen auf dem Platinblech beim Verdampfen keinen merkbaren festen Rückstand hinterläßt. Daß die durchgelaufene Salpeterlösung durch Kohle, die mit durch das Filtrum ging, verunreinigt gewesen, habe ich nicht gefunden, sobald nur beim Auswaschen die Flüssigkeit nicht zu hoch im Filtro stand und über die Ränder desselben übergehen konnte und das Filtrum eng an die Wände des Trichters anschloß. Das Eindampfen der Salpeterlösung kann sogleich während des Auswaschens beginnen, indem man zwei Gläser hat, in denen die Lösung gesammelt wird. Ich habe es gewöhnlich in einer großen Platinschaale vorgenommen, über freiem Feuer einer kleinen Spirituslampe, indem ich den Docht dieser so stellte, daß die Lösung nie ins Kochen kam. Wenn die letzten Quantitäten der Lösung eingedampft werden, muß dies im Sandbad mit großer Vorsicht geschehen und unter fortdauerndem Umrühren mit einem Platinspatel. Mittelst dieses wird die zuletzt trocken gewordene Salzmasse aus der großen Platinschaale in eine kleine tarirte

Digitized by Google

übergetragen, die große sorgfältig gereinigt und, wenn es nöthig sein sollte, das fest aufgebackene von den Wänden derselben mit wenig heißem Wasser losgespült und mit dem übrigen in der kleinen Schaale vereinigt. Diese letztere wird alsdann in die vorhergenannte größere hineingestellt und diese in einem Sandbade mit langsam steigender Temperatur erwärmt. Die kleine Schaale ist vorher mit ihrem Deckel, der an den Seiten nicht ganz dicht schließt, aber über dieselben hinüberragt, bedeckt. Wenn die Temperatur über 120 — 130° steigt, entweicht unter Spritzen Wasser; es kann aber hierbei nichts verspritzen, höchstens an die Wände der größern Platinschaale sich anlegen. Man steigert die Temperatur bis 150°, erhält sie eine Zeitlang, bringt dann mittelst des Spatels das etwa in die größere Schaale verspritzte in die kleinere zurück und erhitzt diese dann von Neuem bis 250° oder 280°, wobei man sie eine Zeitlang erhält. Bis zum Schmelzen des Salpeters habe ich nie erhitzt, weil hierbei die Zersetzung schon anfängt, und daß bei 280° noch Wasser zurückbleibe, habe ich auch nicht gefunden, denn wenn man eine so weit erhitzte Probe noch bis 345°, also 5° unter dem Schmelzpunkt des Salpeters erhitzt, so verliert sie nicht $\frac{1}{100}$ Proc. mehr, steigert man jedoch die Temperatur nur eben bis zum vollständigen Schmelzen der Masse, so ist der Verlust größer, aber die nachher im Wasser gelöste Masse reagirt schon schwach alkalisch.

Selbst wenn ich mit der größten Vorsicht sowohl das Hinzukommen von Kohle, als das Hineinfallen von Staub während des Eindampfens von der Salpeterlösung abhielt, so zeigte sich doch, während die trockne Masse unter 100° vollkommen farblos, beim Erhitzen derselben bis 150° oder 200° eine lichte braune Färbung. Es ist möglich, das diese von einer organischen Substanz herrührt, welche im Wasser löslich aus der Kohle durch das Waschwasser mit ausgezogen wird und bei 150° anfängt sich zu zersetzen. Jedenfalls ist aber die Menge so unbedeutend, daß sie keiner ernsten Berücksichtigung beim Wägen bedarf.

Diese Bestimmung des Salpeters scheint etwas langwierig, ich habe sie aber meistens in 8 — 10 Stunden aus 10 — 12 Grammen Pulver zu Ende geführt, da ich immer schon während des Auswaschens das Eindampfen begann.

Digitized by Google

Es würde weit kürzer zum Ziele führen, wenn man sich, wie es Becker vorschlägt, der aräometrischen Probe zur Ermittelung des Salpetergehalts bedienen könnte. Allein nach Marchand's **) Prüfung ist diese Methode wegen ihrer schwankenden Resultate zur Zeit noch nicht anwendbar.

Die in dem Kolben befindliche gewogene Quantität des Schießpulvers dient zur Bestimmung des Schwefels. Sie wird zu diesem Zweck mit ungefähr einer Unze reiner Salpetersäure***) von der Concentration, wie sie gewöhnlich im Handel unter dem Namen **Acid. nitric. pur.** verkauft wird, übergossen und hierzu das Doppelte vom Gewicht des Pulvers an reinem chlorsauren Kali hinzugefügt. Der Kolben wird hierauf über einer kleinen Spiritusflamme erwärmt, so daß die Spitze derselben nur eben den Boden des Kolbens trifft, und die Flüssigkeit in demselben kocht. Es entsteht eine starke Gasentwickelung, wenn diese aufhört und der Inhalt ruhig kocht, zieht man die Spirituslampe unter dem Kolben weg und trägt vorsichtig eine neue kleine Portion chlorsaures Kali ein. Diese Operation wiederholt man in der eben beschriebenen Weise so lange, bis die Flüssigkeit im Kolben vollkommen klar durchsichtig und gelblich geworden ist. Dann ist alle Kohle oxydirt und als Kohlensäure entwichen und der Schwefel, in Schwefelsäure umgewandelt, befindet sich in der Flüssigkeit. Auf 1 Gramme Jagdpulver habe ich in der Regel 4—5 Gr. chlorsaures Kali und ¾ Unzen Salpetersäure angewandt und die Operation dauerte dann 45 Minuten. Bei dieser Oxydation ist Folgendes zu berücksichtigen: wenn die Quantität des Schwefels im

---

**) Vergl. die mehrfach citirte Abhandlung p. 54.

***) Die Salpetersäure muß frei von Schwefelsäure und salpetrichter Säure sein und darf nur höchstens geringe Mengen von Salzsäure enthalten; denn bei Anwesenheit von salpetrichter Säure bildet sich eine der niedern Oxydationsstufen des Chlors, und es entstehen kleine Detonationen, dasselbe findet Statt bei Verunreinigung der Salpetersäure mit beträchtlichen Mengen von Salzsäure. Anwesenheit von Schwefelsäure würde ein ganz falsches Resultat über die Zusammensetzung des Pulvers geben. Die anzuwendende Salpetersäure darf also, verdünnt, weder mit Chlorbarium, noch mit salpeters. Silberoxyd, noch mit Jodkalium Niederschläge geben.

Digitized by Google

Pulversatz sehr bedeutend ist oder wenn man sehr große Mengen zur Untersuchung anwendet, so muß von Zeit zu Zeit in dem Maaße wie die Flüssigkeit sich concentrirt, auch neue Salpetersäure hinzugefügt werden, sonst entsteht eine Explosion, indem wahrscheinlich die neu gebildete größere Menge von Schwefelsäure auf das chlorsaure Kali zersetzend einwirkt und die bei jener Temperatur unter Explosion sich zerlegenden Oxydationsstufen des Chlors erzeugt. Um die entweichenden Wasserdämpfe der kochenden Flüssigkeit zum Theil wieder zuzuführen und letztere nicht zu schnell sich concentriren zu lassen, setze ich gewöhnlich einen Trichter mit kurzem Hals in die Oeffnung des Kolbens und schütte ein wenig chlorsaures Kali in den Trichter; dieses lösen sehr langsam die Dämpfe auf und es fließt tropfenweis in den Kolben zurück.

Statt der Salpetersäure wendete ich nach Ure's Vorschlag Salzsäure an; aber dieses hat zwei große Nachtheile, weßhalb ich sie bald wieder aufgab. Zuerst findet eine solche heftige Gasentwickelung und Aufblähen der Masse Statt, daß man ein gar zu großes, nicht gut zu handhabendes Gefäß anwenden muß und sodann dauert auch die Operation für dieselbe Menge Pulver und die verhältnißmäßige Quantität chlorsaures Kali mehr als zweimal so lange, als bei Anwendung von Salpetersäure.

Eine Retorte anzuwenden, um in dieser die Oxydation Behufs der Schwefelbestimmung vorzunehmen, halte ich für unnöthig und unbequem. Daß keine Schwefelsäure beim Kochen entweicht, davon habe ich mich überzeugt, sowohl dadurch, daß ich in Retorten mit Vorlage oxydirte, als auch dadurch, daß ich eine helmartige Vorrichtung über dem Kolben anbrachte, durch welche die Dämpfe entweichen, und in einem Gefäß sich niederschlagen mußten. Weder die Vorlage der Retorte, noch die der helmartigen Vorrichtung gaben mit Barytsalzen je eine Trübung.

Wenn die Oxydation der angewandten Pulvermenge vollendet ist, wird der Inhalt des Kolbens in ein warmes Becherglas gegossen und der Kolben so oft mit heißem destillirten Wasser ausgespült, daß bei der letzten Probe ein Barytsalz keine Trübung zeigt. Die heiße um ungefähr das 4 — 5fache ihres Volums verdünnte

Digitized by Google

Flüssigkeit im Becherglas wird alsdann mit Chlorbarium-Lösung versetzt *), bis ein Tropfen der letztern keine Trübung mehr erzeugt, dann stellt man das Glas, zugedeckt, an einen warmen Ort und filtrirt nach 10 oder 12 Stunden die Flüssigkeit ab. Der auf dem Filtro gebliebene schwefelsaure Baryt wird mit siedendem Wasser vollständig ausgewaschen und zuletzt getrocknet, vom Filtro, so viel es angeht, in einen tarirten Tiegel gebracht, geglüht, auf dem Deckel dieses Tiegels das Filtrum verbrannt und der Tiegel mit Deckel gewogen. Aus dem Gewicht des schwefelsauren Baryts berechnet man den darin enthaltenen Schwefel. Das Auswaschen des schwefelsauren Baryts ist sehr langwierig, namentlich wenn seine Menge groß ist und die Lösung, unter welcher er sich befand, bis zur Zeit des Filtrirens nicht warm genug gestanden hat. Es haben sich dann mehr oder wenig beträchtliche Mengen des schwerlöslichen chlorsauren Kali's ausgeschieden, und diese erfordern langes Auswaschen mit heißem Wasser. Man kann alsdann etwas kürzer zum Ziel gelangen, wenn man nach 1 — 2stündigem Auswaschen und Trocknen im Wasserbade, Filtrum mit Inhalt in einem bedeckten Platin-Tiegel, der in einer größern Platinschaale steht **), stark glüht; hierbei ändert sich das chlorsaure Kali in Chlorkalium um, und man zieht auf einem möglichst kleinen Filtro das Chlorkalium mit Leichtigkeit in kurzer Zeit durch Wasser aus.

Zuletzt will ich noch von den Zahlenresultaten einige der vielen Proben anführen, denen ich die beschriebene Methode unterworfen habe.

Zuerst suchte ich mich davon zu überzeugen, ob Schwefel allein vollkommen oxydirbar sei und ob, wenn dies der Fall, kein Antheil des oxydirten Products verloren gehe. Es ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, größere Mengen Schwefel auf diese Weise zu oxydiren. Einmal nämlich steigert sich die Temperatur der Flüssigkeit, wodurch die Oxydation Statt finden soll, bald bis zum Schmelzpunkt des Schwefels, dieser schmilzt zu kleinen Kugeln, welche meist auf der Oberfläche der Flüssigkeit rotiren, in die Höhe gerissen von

*) Es ist mir bei meinen Versuchen nie vorgekommen, was Ure anführt, daß nicht die Barytlösung sogleich einen Niederschlag verursacht hätte.

**) Aehnlich wie oben bei der Salpeterbestimmung.

Digitized by Google

den Gasblasen, die sich von ihnen aus entwickeln; hierdurch geschieht der Angriff nur langsam, es ist eine beträchtliche Quantität chlorsaures Kali erforderlich und dieses erschwert später das Auswaschen des schwefelsauren Baryts. Ferner können aber auch hierbei, wenn die Flüssigkeit anfängt sich zu stark zu concentriren, Explosionen entstehen, so daß ich zuletzt nie über 3 Gramm Schwefel zu einer Analyse verwandte. Die Resultate waren anfangs nicht sehr erfreulich und die Arbeit sehr beschwerlich; das aber stellte sich sogleich heraus, daß aller Schwefel in Schwefelsäure sich verwandle. Als ich mit kleinern Mengen nachher den Versuch anstellte, erhielt ich sogar recht gute Resultate, wiewohl die Operation des Oxydirens und Auswaschens immer viel Zeit in Anspruch nahm. Es lieferte z. B. von umgeschmolzenem Schwefel:

1,011	Grm.	7,351	Gr.	schwefels.	Baryt*)	= 1,0136	Schwefel.
0,822	"	6,002	"	"	"	= 0,82752	"
0,232	"	1,689	"	"	"	= 0,23287	"
0,458	"	3,321	"	"	"	= 0,45788	"

Im ersten Versuch beträgt der Ueberschuß von Schwefel schon $\frac{1}{4}$ Proc., im zweiten beinahe $\frac{2}{3}$ Proc., und je mehr man im Allgemeinen die zu untersuchende Quantität steigert, desto mehr steigert sich der Ueberschuß. Derselbe ist wohl erklärlich; man bemerkt nämlich auch häufig, noch selbst nach mehrtägigem Auswaschen mit heißem Wasser, daß beim Glühen des schwefelsauren Baryts mit dem Filtrum ein unbedeutendes Zischen entsteht; es pflegt dann durch die große Menge des Barytsalzes etwas chlorsaures Kali hartnäckig zurückgehalten zu sein; das Filtrum ist ferner von beträchtlicher Größe erforderlich, und wenn man nicht die Asche desselben durch eine vorhergehende Analyse bestimmt und dann subtrahirt, so trägt auch sie zur Vermehrung des Ueberschusses bei.

Leichter läßt sich die Oxydation vollbringen, wenn man Schwefel mit Salpeter innig mengt und dann die zu untersuchende Probe nicht auf einmal, sondern nach und nach in den Kolben einträgt. Es ist aber auch hier eine Grenze. Denn wenn das Gemenge aus mehr als 50 Proc. Schwefel besteht, so entstehen die vorher erwähn-

*) Atomgew. des Schwefels = 200,75, des Bariums = 855,29.

ten Uebelstände, daß stets der Schwefel in Kügelchen schmilzt und bisweilen Explosionen eintreten, wenn nicht die Flüssigkeit verdünnt gehalten wird. Ich habe mit einem Gemenge aus 3,13 Th. Schwefel und 12,27 Th. reinem Salpeter, welches also 20,324 Proc. des erstern enthielt, folgende analytische Resultate enthalten:

2,031 Gr. gaben 2,992 Gr. schwefels. Baryt = 20,311 Proc. Schwefel.
1,502 " " 2,212 " " " = 20,205 " "
1,421 " " 2,0915 " " " = 20,294 " "
2,12 " " 3,135 " " " = 20,391 " "

eine andere Mischung von Schwefel und Salpeter, welche von ersterem 71,43 Proc. enthielt, gab folgende Resultate:

3,204 Gr. gaben 16,812 schwefels. Baryt = 2,318 = 72,347 Pc. Schwef.
2,001 " " 10,443 " " = 1,4398 = 71,954 " "
1,655 " " 8,588 " " = 1,184 = 71,54 " "

Sehr leicht ließ sich das Gemenge von Schwefel, Kohle und Salpeter oxydiren, namentlich wenn es, in den Verhältnissen wie es gewöhnlich im Schießpulver enthalten zu sein pflegt, recht innig gemengt und vielleicht zusammengepreßt wird; am leichtesten gelingt es mit schon gekörntem Schießpulver. Von diesem kann man sogleich die ganze Quantität, welche man zur Analyse bestimmt hat, also ungefähr 1 — 2 Grammen, in den Kolben eintragen und nach und nach das chlorsaure Kali hinzufügen. Die Oxydation des gekörnten Pulvers nimmt unter allen derartigen Gemengen die wenigste Zeit in Anspruch und geht ohne die geringste Störung von Statten.

Ich habe selbst ein Gemenge sorgfältig angefertigt aus 3,12 Gewichtsth. Schwefel, 21,54 Th. Salpeter und 2,37 Th. Kohle, und erhielt bei Analyse desselben folgende Zahlen:

1,451 Gr. gaben 1,64 Gr. schwefels. Baryt = 0,22612 = 15,558 P. Schw.
1,212 " " 1,352 " " " = 0,1864 = 15,379 " "
2,15 " " 2,38 " " " = 0,3281 = 15,26 " "
1,555 " " 1,769 " " " = 0,2439 = 15,69 " "

im Mittel aus 4 Analysen 15,472 Proc.,

während das angewandte Gemenge 15,48 Proc. enthielt.

Ferner habe ich mehrere Gemenge der 3 Bestandtheile, welche auf der hiesigen Pulverfabrik eigens für diesen Zweck dargestellt

Digitized by Google

und nach dem Mengen in Satzröhren gepreßt waren, analysirt und fand:

in A, zu welchem 10,00 Proc. Schwefel genommen waren	10,014	
	9,76	Mittel daraus
	9,983	9,92 Proc.
	9,921	
in B, zu welchem 9,29 Proc. Schwefel genommen waren	8,48	
	8,38	
	9,18	Mittel daraus
	9,45	9,24 Proc.
	9,02	
	10,9	
in C, zu welchem 8,57 Proc. Schwefel genommen waren	8,73	
	8,83	
	8,64	Mittel daraus
	8,25	8,55 Proc.
	8,33	

Digitized by Google

VII.

Mittheilungen über die Belagerung von Danzig im Jahre 1813 nach Dokumenten, welche im Archiv des Russischen Kriegs-Ministeriums niedergelegt sind.

(Schluß.)

Der General Rapp machte in einem Tagesbefehl vom 1sten Mai die Garnison mit den Resultaten des oben erwähnten Ausfalles in folgenden Worten bekannt: Der Ausfall, den ein kleiner Theil der Garnison am 27sten April auf der Nehrung unternahm, ist von dem glänzendsten Erfolge gewesen. Der Feind wurde fünfmal mit dem Bajonett geworfen und auf 8 und 9 Meilen verfolgt; wir verwundeten und tödteten ihm viel Menschen, unter den ersteren zwei Stabsoffiziere. Gegen 300 Mann, unter denen 9 Offiziere, fielen uns als Gefangene in die Hände; ein Theil dieser Gefangenen bildete die Grenadier-Kompagnie des Lithauischen Regiments. Wir brachten für 3 Monate Fourage, Vieh und andere Lebensmittel in die Festung. Unsere Truppen blieben vier Tage auf dem von ihnen eroberten Terrain, und der Feind wagte nicht, etwas gegen sie zu unternehmen. Der General en chef befahl gestern, den 30sten, dem Gen. Bachelu, der diese glänzende Expedition kommandirte, in die Festung zurückzukehren. Wir waren erstaunt, zu sehen, daß uns auch nicht ein Mann bei unserm Rückzug in die Festung folgte.

Wir haben nur den Verlust von 13 Verwundeten und 3 Getödteten zu betrauern. Der General en chef bezeugt den Truppen

Digitized by Google

aller Nation, die diese Expedition begleiteten seine volle Zufriedenheit. Besonders angenehm ist es ihm, zu sehen, daß die Verbündeten, auf Versuche des Feindes, sie zum Abfall zu bewegen, so brav mit Kanonenkugeln und mit dem Bajonette zu antworten verstehen. Daß ist die wahre Rache eines tapfern beleidigten Kriegers.

Die Einwohner Danzigs, welche seit vier Monaten Zeugen der tapfern Ausdauer der Garnison gewesen waren, gewannen jetzt mehr als jemals die Ueberzeugung, daß die Truppen Napoleons unüberwindlich seien.

Im Russischen Belagerungs-Journale finden sich ferner folgende Notizen:

Am 3ten Mai wurden 3 Fuhrwerk-Parks errichtet. Jeder Park bestand aus 160 Gespannen zu 4 Pferden.

Nach der Ankunft des Herzogs von Würtemberg wurden aus allen Dörfern in dem Umkreise einer halben Meile von Danzig Russischer Seits die Korn- und Fourage-Vorräthe weggeholt und das Vieh fortgetrieben.

Am 2ten Mai wurde vom Herzog befohlen, auf der Nehrung von der Weichsel bis zum Meere Schanzen aufzuwerfen. Diese Verschanzungslinie bestand aus mehreren unter sich getrennten gebrochenen Brustwehren mit Batterien versehen. Vor dieser Linie lagen Redouten, die die ganze Front bestrichen. Vor der Front waren Verhaue angebracht.

Die Reserve in Schidelkau wurde noch verstärkt, so daß sie am 1sten Mai aus dem 1sten und 2ten See-Regimente, aus der Petersburger und Novgorodschen Landesbewaffnung, aus einer schweren und einer reitenden Batterie, und endlich aus dem 1sten Kosacken-Regiment bestand.

Am 11ten Mai stießen zum Blokade-Korps: die Reserve-Bataillone der 6ten, 21sten und 25sten Division, und 2 Eskadrons Dragoner. Diese Verstärkung betrug: 20 Stabsoffiziere, 187 Oberoffiziere, 706 Unteroffiziere und 5119 Gemeine; sie wurde ebenfalls in Reserve nach Schidelkau genommen.

Am 16ten Mai wurde zum Schutz des Brentau-Thales eine Batterie von 6 Geschützen erbaut.

Digitized by Google

Am 31sten Mai stieß die Preußische Landwehr, aus 500 Mann Kavallerie und 6022 Mann Infanterie bestehend, zum Blokade-Korps. Sie wurde bei Renkau in Reserve gestellt, mit Ausnahme von zwei Bataillonen und einer Eskadron, welche bei Schönfeld postirt wurden.

Am 30sten Mai stieß das 7te Baschkiren-Regiment zum Blokade-Korps und wurde nach Schidelkau gelegt: ebenso das Orenburgische Ataman-Regiment, welches nach Wonneberg gelegt wurde.

Außer diesen Verstärkungen kamen noch einige Bataillons der 5ten und 14ten Infanterie-Divisionen und das Schmidtsche Korps zum Blokade-Korps. Von beiden wurde ein besonderes Detaschement gebildet zur besseren Verbinduug der Detaschements der Generale Adadurow und Tscharnisch.

Am 13ten und 14ten Mai ging die 21ste und 25ste Division in der Stärke von 15 Stabsoffizieren, 122 Oberoffizieren, 232 Unteroffizieren und 3052 Gemeinen zur Armee ab. Dagegen stieß am 8ten Juni das Fuß-Kosaken-Regiment der Tulaschen Landesbewaffnung zum Blokade-Korps, und wurde dem General Tscharnisch zugetheilt; dagegen wurde das Woroneschkische Infanterie-Regiment der Abtheilung des General Tscharnisch entnommen und als ein besonderes Detaschement unter dem Kommando des Oberst Naumov nach Rostau gelegt.

Am 26sten Mai langten aus Pillau, auf der Weichsel zwei Kanonierböte an, die dem Detaschement, welches in Neufähre stand, zugetheilt wurden.

Am 8ten Juli kamen auf der Rhede 20 Kanonierböte und 9 Segelschiffe an, auf welchen sich 10 Mörser, 144 Kanonen und 2278 Mann Equipage befanden.

Von den Ausfällen am 3ten nnd 8ten Juni (welche in andern Schriften angegeben werden) erwähnt das Russische Belagerungs-Journal nichts, dagegen sagt es: daß am 31sten Mai sich ein kleines Vorposten-Gefecht engagirte, in Folge einzelner Fouragirungen, die der Feind vornehmen wollte. Ebenso wird eines Gefechtes am 3ten Mai erwähnt, welches dadurch entstand, daß der Belagerte von Ora und St. Albrecht her auf die Russischen Vorposten losbrach; er wurde aber zurückgeworfen.

Digitized by Google

Am 27sten Mai machte der Feind in der Nacht und beim Tagesanbruch einen Ausfall gegen den General-Major Adadurow, wurde aber zurückgeworfen. Es wurde dem Blokade-Korps eingeschärft, auf die Bewegungen des Feindes gegen Adadurow's Detaschement die größte Achtsamkeit zu haben, und dem 1sten See-Regiment wurde befohlen, nöthigfalls diesem Detaschement zu Hülfe zu eilen.

Am 26sten Mai machte der General Rapp mit 200 Mann Infanterie und 400 Mann Kavallerie eine Rekognoscirung aus Langfuhr gegen Pitzendorf, wurde aber zurückgedrängt.

Von den Ausfällen, welche die Franzosen am 9ten Juni unternahmen, sagt das Russische Journal Folgendes: Um 8 Uhr Morgens machte der Feind mit seiner ganzen Garnison, begleitet von 80 leichten Fuß- und reitenden Geschützen einen allgemeinen Ausfall. Seine Haupt-Angriffe richtete er auf vier Punkte: Zuerst wendete er sich auf Bornefeld und Schönfeld, um den Punkt St. Albrecht zu beherrschen; nach einem heftigen Gefechte wurde er hier zurückgeworfen. Die Franzosen wiederholten auf diesem Punkte ihren Angriff. Sie brachen aus Ora vor, begünstigt durch das Artilleriefeuer vom Bischofsberge und einiger Batterien, die sie auf den anliegenden Höhen placirt hatten. Aber auch dieser Angriff wurde zurückgeschlagen und die Franzosen wurden bis zum Glacis der Befestigung auf dem Bischofsberge verfolgt. Alsdann richtete der Feind seine Angriffe gegen unsere Mitte bei Wonnenberg. Er brach in 8 Kolonnen gegen uns vor und postirte seine Artillerie — mehr als 40 Geschütze — auf den vortheilhaftesten Punkten. Nach einem lebhaften Gefecht wurde er auf allen Punkten zurückgeworfen. Jetzt, gegen 3 Uhr Nachmittags, richtete der Feind seine ganze Kraft gegen Prinzendorf und hier entspann sich das heftigste Gefecht mit der Abtheilung des Oberst Treskin. Der Feind wurde geworfen und verfolgt.

In diesem Gefechte ist bemerkenswerth, daß sich 4 Geschütze der 19ten reitenden Batterie gegen 15 Französische Geschütze hielten, und daß ferner eine 100 Mann starke Abtheilung des 4ten Jäger-Regiments unter dem Major Lantjew den Feind durch das Brentauer Thal umging, hinter Langfuhr vorbrach und von dem dort stehenden Piket 40 Mann gefangen nahm. Die Russische Flotille bombardirte während dieses Gefechtes die Befestigungen von Fahrwasser.

Digitized by Google

Der Verlust der Franzosen wird zu 1200 — 1500 Mann angegeben. Der der Russen zu 240 — 250 Mann. Sehr zu beklagen war der Verlust eines ausgezeichneten Offiziers, des Obersten Uschakow.

Im Russischen Belagerungs-Journale ist bis zum Waffenstillstande von keiner weitern Truppenentsendung zur großen Armee die Rede, als die oben angegebenen. Im Archiv des Russischen Ministeriums findet sich ein Tagesbefehl vom General Rapp hinsichtlich des Vorposten-Dienstes, datirt vom 8ten Juni. Er sagt: Von diesem Tage beginnend übernimmt für jede 24 Stunden ein Brigade-General die Vorposten du jour; unter seinem Befehle stehen alle Vorposten von Neu-Schottland bis Ora. Sein Aufenthalt ist in Schidlitz; die Ablösung der Vorposten geschieht alle 24 Stunden, und zwar um Mittag. Der Brigade-General du jour trifft bei einem feindlichen Angriff die ersten nöthigen Anordnungen und disponirt über eine Reserve von 8000 Mann, die ihm auf Verlangen gestellt werden wird. Ebenso stehen die Pikets unter seinem Befehle, die jedesmal ausrücken, wenn bei den Vorposten Gewehrfeuer gehört wird. Bei vorkommenden Ereignissen meldet der General du jour unverzüglich dem General en chef und dem Festungs-Kommandanten. Die einzelnen Befehlshaber reichen ihm und dem Hauptquartier jeden Morgen um 9 Uhr ihre Rapporte ein. Der General du jour inspicirt alle Vorposten und reicht dem General en chef bei der Ablösung derselben einen schriftlichen Rapport ein.

Bemerkenswerth ist auch folgender Tagesbefehl des Generals Rapp: Es sind Klagen zu mir gekommen, daß die Truppentheile, nach dem Absterben der Soldaten in den Hospitälern nicht diejenigen Sachen zurückbekommen, die Eigenthum des Verstorbenen waren. In der Zukunft wird jeder Kranke, der in's Hospital gebracht wird, von einem Unteroffiziere begleitet, dem bei der Uebergabe des Kranken ein Verzeichniß von dem Eigenthum des Letztern, z. B. Geld, Uhren ꝛc., übergeben wird. Eine Abschrift dieses Verzeichnisses wird dem Vorsteher des Lazareths übergeben.

Am 31sten Juli übergab der Herzog Alexander von Würtemberg das Kommando des Blokade-Korps krankheitshalber an den General-Lieutenant Fürst Wolkonski III. Hinsichtlich der Truppen,

Digitized by Google

welche zum Blokade-Korps stießen, und von demselben weggenommen wurden, sagt das Russische Belagerungs-Journal:

Im Juni stießen zum Korps: die Landesbewaffnung von Jaroslav, Tula und Kaluga in der Stärke von 12320 Mann aller Grade. Zur großen Armee gingen ab: die Kosaken-Regimenter Grekow I., Ilowaiski IX. und die Reserve-Eskadron des Pskovschen Dragoner-Regiments. In Neukau wurde eine besondere Reserve formirt aus den zum Korps stoßenden Truppen: das Koporsche und Nisowsche Infanterie-Regt., die Jaroslavsche und Tulasche Landesbewaffnung. Der General-Lieutenant Fürst Wolkonski III. kommandirte dieselbe.

Am 18ten Juni kamen vor Danzig an: 3 Segelschiffe und 63 Kanonierböte: sie führten 239 Kanonen und 3776 Mann Equipage.

Während des Waffenstillstandes wurden von den Franzosen gegenüber von Wonneberg, in der Nähe von Zinkendorf, auf dem Stolzenberge und auf dem Jesuitenberge Schanzen aufgeworfen.

Die Russen bauten während dieser Zeit auf verschiedenen Punkten zehn Schanzen.

Am 18ten August begannen die Feindseligkeiten von Neuem. Von dem Angriff der Russen am 29sten August sagt das Russische Belagerungs-Journal nichts, dagegen spricht es von einem Ausfalle, den der General Rapp an diesem Tage mit seiner ganzen Garnison unternahm, unterstützt durch 3 Bataillons des „Königs von Rom" (aus Danziger Bürgern und französischen Offizieren bestehend). Der General Rapp wendete sich zuerst gegen Pizkendorf und machte hier unter den Russischen Batterien drei heftige Angriffe. Die Fronzosen wurden aber zurückgeworfen. Vier Preußische Landwehr-Bataillone umgingen den Feind und griffen ihn mit Erfolg in der Flanke an. Alsdann unterstützten die Franzosen ihren Angriff auf unsere linke Flanke und suchten das Eschenthalsche Gehölz zu nehmen, wurden aber auch hier mit Verlust zurückgeworfen. Der Feind verlor an diesem Tage 1500 — 1600 Mann; der Verlust der Russen wird zu 600 Mann, Todte und Verwundete, angegeben. In Folge dieses Gefechtes verstärkte der Feind seine Befestigungen von Langfuhr und vermehrte die dortige Garnison.

Digitized by Google

Die Wegnahme von Langfuhr durch die Russen wird in dem Russischen Belagerungs-Journale folgender Weise berichtet:

Die Zeit des Angriffs ist auf 5½ Uhr Morgens festgesetzt. Die Disposition des Herzogs ist folgende: Eine Kolonne geht durch Schtris direkt auf Langfuhr los, die zweite Kolonne dirigirt sich durch Neu-Schottland auf Schellmühle, die dritte, bei der sich reitende Tataren-Regimenter befinden, sucht so schnell als möglich den Weg von Langfuhr nach Danzig zu gewinnen, um dem in Langfuhr stehenden Feinde den Rückzug abzuschneiden. Die Tataren haben jeder einen Schützen hinter sich auf dem Pferde. Eine Abtheilung, aus leichter Kavallerie und aus Jägern zusammengesetzt, hält sich bei der zweiten Kolonne und beobachtet die Gegend nach Neufahrwasser hin. Diese Disposition wurde so pünktlich ausgeführt, daß ein bedeutender Theil der Garnison von Langfuhr niedergemacht und gefangen wurde. Schellmühl ging in Flammen auf. General Rapp machte darauf mit 6000 M. einen Ausfall, um Langfuhr wieder zu gewinnen. Die Artillerie des Hagelsberges, des Zigankenberges und der Batterien vom Holm, im Ganzen 50 24pfdge Geschütze, unterstützten diesen Ausfall. Die Russen warfen diesen Ausfall zurück und behaupteten sich in Langfuhr. Gegen zwei am Ende Langfuhrs liegende Blockhäuser, in welchen der Feind sich noch hielt, wurden Kanonen vorgeführt und der Feind daraus getrieben. Nach der Eroberung Langfuhrs warfen sofort 1600 Arbeiter die nöthigen Deckungen auf. Während des Angriffs auf Langfuhr war gleichzeitig auf dem rechten Flügel des Blokade-Korps eine falsche Attake gemacht worden, um des Feindes Aufmerksamkeit zu theilen. Der Verlust der Franzosen wird auf 2000 Mann angegeben. 6 Offiziere und 120 Mann wurden gefangen genommen.

Ueber das Gefecht vom 4ten September wird gesagt: Der Feind machte in der Stärke von 2000 Mann einen Ausfall bei Schiedlitz, wurde aber zurückgeworfen, und suchte vergebens, das verlorene Terrain wieder zu gewinnen. An diesem Tage, so wie Tags vorher, bombardirte unsere Flotille Fahrwasser und Weichselmünde.

Am 7ten September errichteten die Russen vorwärts Langfuhr (nach der Festung hin), links von dem dort gelegenen Blockhause

Digitized by Google

eine Batterie, so wie noch vier andere Erdaufwürfe zwischen der Batterie und dem Zigankenberge.

Am 14ten September wurde die bei Neu-Schottland belegene Batterie mit 12 Belagerungs-Geschützen armirt.

Aus einem im Russischen Archiv sich vorfindenden Belagerungs-Plane ergiebt sich, daß bei der Eröffnung der Paralleten folgende Geschütze zur Disposition standen:

Kanonen.	Mörser.	Haubitzen.
59 24 Pfder., Engl.	—	—
40 12 Pfder., „	—	—
—	2 3zöll., Engl.	—
—	16 10zöll., „	—
—	10 8zöll., „	—
—	12 5½zöll., „	—
—	—	4 10zöll., Engl.
—	—	6 8zöll.. „
—	—	4 6zöll., „
—	8 50 Pfdr. Preuß.	—
—	10 10 Pfdr. „	5 10 Pfdr. Preuß.
—	13 5 pud. Russisch.	—
—	3 2 pud. „	—
Summa 99 Kanonen.	74 Mörser.	19 Haubitzen.

Außerdem waren noch vorhanden: 4 1pud. Einhörner, 4 88pfündige Russische Karonaden, 2 Russische Steinmörser. Also im Ganzen 202 Geschütze, von denen 99 Wurfgeschütze waren. Diese Geschütze waren mit 203176 Stück Kugeln, Bomben und Granaten und mit 24300 Pud Pulver versehen.

Am 16ten September unterhielt die Flotille von früh 6 Uhr bis 6 Uhr Abends eine starke Kanonade gegen Westerplatte und Fahrwasser. Die Häuser in Fahrwasser litten sehr, aber auf den Wällen wurde wegen des eintretenden unruhigen Wetters kein Schaden verursacht. Eine feindliche glühende Kugel traf ein's unserer Kanonierböte, von dem sich nur der kommandirende Offizier und 3 Matrosen retten konnten. Auf der Flotille wurden 78 Mann getödtet und 192 verwundet.

Digitized by Google

Der Angriff der Russen in der Nacht vom 10ten zum 11ten Oktober gegen die Schottenhäuser wird folgender Weise berichtet: Zur Täuschung des Feindes wurde ein falscher Angriff gegen das Oliva'er Thor gemacht, unterstützt durch das Feuer der Kanonen, Mörser und Congreveschen Raketen, so daß in der Stadt auf drei Punkten Feuer ausbrach. Während dieses Angriffs auf dem linken Flügel machten auf dem rechten Flügel zwei Kolonnen, eine Russische und eine Preußische, den Angriff gegen die drei bei den Schottenhäusern belegenen Reduten. Sie wurden mit Sturm genommen. Der Feind, schnell verstärkt, warf uns aus den Schottenhäusern und den drei Reduten wieder heraus, wurde jedoch seinerseits wieder geworfen, so daß wir Herr dieser Punkte blieben und während der Nacht uns dort festsetzten. Am folgenden Tage gab der Feind Ora auf. Der Verlust der Franzosen wird auf 1000 Mann angegeben. Allein das Bataillon d'élite verlor 400 Mann. In der Stadt brannte ein Hospital mit 700 Verwundeten, und 28 Häuser nieder. Die Russen geben ihren und der Preußen Verlust auf 80 Todte und 350 Verwundete an. Unter den Ersteren war der tapfere Oberst Bagajewski zu betrauern.

In dem Russischen Belagerungs-Journale wird die Nacht vom 2ten zum 3ten November als Zeitpunkt der Eröffnung der ersten Parallele angegeben.

Für die Tranchee-Arbeiten wurden 4 Abtheilungen formirt; die erste bestand unter dem Kommando des Oberst Stolipin aus 2 Bataillonen des Brianskischen Infanterie- und 2 Bataillonen des 3ten Jäger-Regts.; die zweite unter dem Kommando des Oberst Peuker und 2 Bataillone des Koperschen Infanterie- und 2 Bat. des zweiten See-Regiments. Der Kommandeur beider Abtheilungen war der Gen. Maj. Adadurow. Die dritte Abtheilung bestand aus 1 Komgagnie der Petersburger Landesbewaffnung, 1 Preußisches Bataillon und 2 Bataillone des Woroneschkischen Infanterie-Regiments. Der Oberst Afrosimow kommandirte sie. Die vierte bestand unter dem Oberst Graf Dohna aus 4 Preußischen Bataillons. Der General-Major Naumov war der Kommandeur dieser beiden letzten Abtheilungen.

Digitized by Google

Der Chef aller Tranchee-Truppen des rechten Flügels war der General-Lieut. Lewis.

Zwischen diesen Abtheilungen war Kavallerie vertheilt, und zwar für den rechten Flügel 4 Eskds. des Orenburgischen Tataren-Regts., für den linken 4 Eskds. des Jamburgschen Uhlanen-Regts. Hinter ihnen standen 2 Eskadrons von der Tulaschen Landesbewaffnung zu Pferde, und hinter diesen 6 Geschütze der reit. Batterie No. 13 und die schwere Batterie No. 6.

Die Reserve des rechten Flügels bestand unter dem Gen.-Major Tscharnisch aus: 1 Bat. des 18ten Jäger-Regts., der 3ten und 5ten Kompagnie der Petersb. Landesbewaffnung, 6 Eskds. Preußischer Kavallerie, 4 Geschützen der leichten Batterie No. 11 und aus 8 Preuß. Geschützen.

Die Reserve des linken Flügels, unter dem Oberst Juriew, bestand aus 2 Bataillonen Preuß. Landwehr, 2 Kompagnien der Petersb. Landesbewaffnung, 4 Eskds. des Kasanschen Dragoner-Regiments, 4 Eskds. des Orenburgischen Atamann-Kosaken-Regts. und aus 6 Geschützen der reit. Batterie No. 19.

Hinter den Transcheen bildeten das Simpheropolsche Tataren- und das Donsche Kosaken-Regiment Tschernosubows VIII. unter dem Oberst Balitnikow eine Postenkette.

In Ora stand, unter dem Kommando des Oberstlieut. Rascher, ein Detaschement aus 2 Bataillonen des 1sten See-Regts., aus 1 Bataillon der Jaroslavschen Landesbewaffnung und aus 2 Geschützen der leichten Batterie No. 1. Dasselbe war den Befehlen des Gen.-Lieut. Lewis zugetheilt.

Das Detaschement des General-Major Treskin bestand aus: dem Perekopschen Tataren-Regt. Charitonows VII., aus 2 Bat. des Nisowschen Inf.-Regts., 1 Bat. des 2ten Jäger-Regts., 2 Bat. des Asowschen Inf.-Regts., aus der 1sten, 3ten und 4ten Kompagnie der Novgorodschen Landesbewaffnung, der 4ten Kompagnie der Petersb. Landesbewaffnung, aus dem Kosaken-Regt. Grekows XVII. und aus 6 Geschützen der Batterie Eiler.

Die Reserve bei Schtris bestand, unter dem Gen.-Major Rachmanow aus dem Ueberreste der Tulaschen Landesbewaffnung, dem 2ten Teptiarskischen Tataren-Regt., aus 2 Eskds. des Kasanschen

Digitized by Google

Dagoner-Regts., 1 Eskdr, des Jamburgischen Uhlanen-Regts. aus 4 Geschützen der Batterie Eiler und 4 Geschützen der Tulaschen Landesbewaffnung.

Das Belagerungs-Korps war stark: 17 Generale, 90 Stabsoffiz., 960 Oberoffiz., 2941 Unteroffiz., 597 Musikleute, 34495 Gemeine und 833 Nichtkombattanten. Von diesen Truppen waren 30,399 M. Inf., 5236 M. Kav., 3518 M. Artilleristen und Pontoniere, 780 M. Sapeure und Pioniere. Hinsichtlich des Ausfalls einer Kompagnie des Bataillons d'élite in der Nacht vom 16ten zum 17ten November auf die Batterie bei Aschbude sagt das Russische Belagerungs-Journal: Derselbe war ohne Bedeutung; einige Kühne erstiegen die Batterie, wurden aber niedergeschossen, die Feinde zogen sich in Eile zurück, und ließen die Leitern, mit denen sie die Batterie ersteigen wollten, in unsern Händen.

Am 19ten früh Morgens griffen die Russen die Batterie Allee-Engel an, drängten die französischen Posten zurück, stießen dann aber auf feindliche überlegene Truppen und zogen sich in Ordnung zurück.

Am 25sten November begannen die Unterhandlungen in Langfuhr, wurden den 26sten fortgesetzt; am 29sten wurde in Langfuhr die erste Kapitulation abgeschlossen und am 29sten Dezember die zweite. Vom 29sten November bis 29sten Dezember nahmen die Russischen Ingenieur-Offiziere die Belagerungs-Arbeiten auf. Am 25sten November fiel das letzte Gefecht vor und am 27sten machten die Russen die letzten Tranchee-Arbeiten.

Digitized by Google

VIII.

Monographie der preußischen Geschützzündung ꝛc.

Von C. H.

[Fortsetzung*).]

Zweiter Abschnitt.
Die Perkussions- oder Schlag-Zündung.

Die ersten Vorschläge zur Benutzung des chlorsauren Kali's für die Geschützzündung in der preußischen Artillerie datiren vom Jahre 1811, zu welcher Zeit Major v. Blumenstein (später General und Artillerie-Inspecteur) darauf hinwies, daß dieser Stoff, wenn auch nur der Anfeuerung in den Näpfchen der Luntenschlagröhren beigemengt, für die Entzündung der Ladungen wesentliche Vortheile bringen dürfte, doch war die Herbeiführung der Entzündung selbst durch Schlag oder Stoß in diesen Vorschlägen noch nicht mit Bestimmtheit ausgesprochen, es scheint vielmehr nur das Bestreben vorgewaltet zu haben, die Empfänglichkeit der Schlagröhre für die Entzündung mit die Lunte, zu steigern, und das Aufpudern mit Mehlpulver entbehrlich zu machen. Im Jahre 1813 wurde ein neuer Vorschlag von dem Herzog Carl August von Weimar in dieser Richtung gemacht, bei welchem aber die Entbehrlichkeit der Lunte schon entschieden ausgesprochen war, und als Zündungsmittel, ein Schlag oder Berührung des Präparats mit Schwefelsäure empfohlen ward. Beide Vorschläge, der Blumensteinsche, wie der des Herzogs von Weimar, erhielten keine weitere Folge, hauptsächlich deswegen, weil man vor den Knallpräparaten in damaliger Zeit noch allzu große Scheu

*) XVII. Bd. 2tes Heft.

Digitized by Google

hatte, weshalb man von Seiten der Artillerie-Behörden zunächst Begutachtungen von den bedeutendsten chemischen Autoritäten der Zeit einholte, die ins gesammt so besorglich ausfielen, daß man Anstand nehmen mußte, die Sache bei der Artillerie weiter zu verfolgen; es blieb demnach auch die Angelegenheit bis zum Jahre 1819 ganz liegen, und in der preußischen Artillerie wurde bis zu diesem Jahre in der Perkussions-Zündung Nichts gethan. Da aber in jenem Zeitraum diese Zündmethode beim kleinen Gewehr, besonders den Jagdflinten, mit Eifer verfolgt, sehr schnell ausgebildet wurde und entschiedenen Anklang in dem größern Publikum fand, nahm auch die preußische Artillerie den Gegenstand wieder auf, und arbeitete vom Jahre 1819 bis in die neueste Zeit an der Verbesserung dieser Methode mit großer Beharrlichkeit fort, wobei man vom Anfang an, bestimmte auf die Forderungen der Ausübung begründete Primär-Fragen, ins Auge faßte und deren Lösung bei jedem neuen Vorschlage, oder bei jeder Modifikation eines schon vorhandenen Zündmittels so weit verfolgte und ausführte, als es die Natur der Vorschläge und der dabei zur Anwendung kommenden Präparate überhaupt gestattete. Die Forderungen, welche an die Percussions-Zündung theils sogleich beim Beginn der Versuche gemacht wurden, theils sich in kurzer Zeit während des Fortschreitens der Versuche als nothwendig herausstellten, sind dem Wesen nach in folgenden Punkten enthalten:

a) Möglichst gesicherte Entzündung der Geschütz-Ladung;
b) Gefahrlosigkeit bei der Fabrikation und dem Transport der Zündungen;
c) Widerstandsfähigkeit der Zündungen gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung und eine längere Aufbewahrung;
d) Einfachheit in der Bedienung, und Solidität der Abfeurungsapparate;
e) Sicherung der Artilleristen gegen Beschädigung durch herumgeschleuderte Theile der Zündungen beim Abfeuern.

Diese Forderungen fielen theils dem Zündpräparat selbst, theils der Methode, nach welcher es beim Gebrauch entzündet werden sollte, zu, und in der That muß man die Perkussions- oder Schlag-Geschützzündung, will man anders zu begründeten Urtheilen gelangen, in diesen zwei gesonderten Richtungen betrachten; wir werden die Apparate

und Mittel, durch welche die Zündungen abgefeuert wurden (Abfeuerungs-Mittel) in einem besonderen Abschnitte näher erörtern, und in dem vorliegenden Abschnitt nur die Perkussionszündung selbst nach ihrer Einrichtung und ihren Leistungen betrachten, wobei wir jedoch wiederholt darauf hindeuten, daß wir nur die preußischen Zustände im Auge haben, und Alles, was in dieser Artillerie in Bezug auf die in Rede stehende Geschützzündung geschehen, anführen, ohne uns in gründliche Untersuchungen solcher Zündmethoden, welche in andern Artillerie-Korps geprüft worden, diesseits aber nicht zum Versuch kamen, einzulassen.

Wenn wir den Gang der Versuche mit Perkussionszündungen in der preußischen Artillerie im Allgemeinen zusammenfassen, so lassen sich mit Bestimmtheit 3 Hauptgruppen erkennen, in welche alle zu Tage gekommenen Vorschläge ganz übersichtlich zusammenzufassen sind, nehmlich:

A. Perkussions-Schlagröhren.

B. Zündkugeln (Pillen) in Zündhütchen.

C. Verbindung von fertigen Zündpräparaten (oder Zündmitteln) mit Schlagröhren.

Jede dieser Gruppen ist durchversucht worden, und wir wollen sie nunmehr specieller erläutern.

A. Perkussions-Schlagröhren.

Dieser Gruppe gehören die allerersten Versuche mit Perkussionszündungen an, doch haben sich einzelne Einrichtungen derselben noch bis an den Schluß der Versuche erhalten; sie zerfällt in zwei charakteristisch geschiedene Unterabtheilungen, nehmlich;

a) Perkussions-Schlagröhren, bei welchen das Näpfchen mit Perkussionssatz gefüllt war, und der Schlag zur Entzündung direkt auf den Kopf der Schlagröhren erfolgte.

b) Perkussions-Schlagröhren, bei welchen der Explosionssatz nicht im Näpfchen selbst, sondern seitwärts der eigentlichen Schlagröhre angebracht war, der Schlag zur Entzündung mithin neben der Schlag-

Digitized by Google

röhre und nicht in der Richtung der Axe des Zündlochs erfolgte.

Die Abtheilung a hatte der Ansicht ihre Entstehung zu verdanken, daß man die Schlagzündung in der einfachsten Weise auf die als gut anerkannte Schlagröhre der preußischen Artillerie übertragen wollte, während die Abtheilung b aus Uebelständen erzeugt wurde, die gleich beim Beginn der Versuche mit den ersten Perkussions-Schlagröhren sich herausstellen, wohin vorzugsweise a gehört, indem ein Abfeuern aus freier Hand mit irgend einem Schlagewerkzeug sich sehr bald als durchaus unzulässig zeigte, so lange der Schlag unmittelbar über das Zündloch geführt werden muß, weil die Zeit der Entzündung so kurz ist, daß das Schlagewerkzeng immer noch von dem Gasstrahl aus dem Zündloch erfaßt und sehr gewaltsam zurückgeschleudert wurde.

Versuche mit Perkussions-Schlagröhren der Abtheilung a.

1) Im Jahre 1819 gab der preuß. General-Major v. Blumenstein eine Perkussions-Schlagröhre an, welche aus Weißblech gefertigt, und auf dieselbe Weise, wie unsere Lunten-Schlagröhre, mit Kornpulver geschlagen war; das Näpfchen oben geschlossen, verlängerte sich nach oben in eine cylindrische kurze Röhre von etwas geringerm Durchmesser, als die eigentliche Schlagröhre; in diese Röhre wurde zunächst eine kleine Zündpille von sogenanntem Muriatischen Pulver (ein Zündpräparat, welches chlorsaures Kali enthielt) gelegt, welche unmittelbar mit der obern Schicht der Pulversäule in der Schlagröhre in Berührung kam, und auf diese Zündpille kam ein Stift von Stahldrath, der durch die enge Röhre über dem Näpfchen in seiner aufrechten Stellung erhalten wurde; zur Sicherung gegen Verschiebung war der Stahlstift mit Staniol umwickelt, und um den Einfluß der Feuchtigkeiten abzuhalten, die Schlagröhre auch am untern Ende mit Staniol geschlossen. Die Entzündung dieser Schlagröhre erfolgte mit einer Art von Hammer oder Kelle, mit welcher man aus freier Hand auf den Stahlstift schlug. Mit dieser ersten preuß. Perkussions-Schlagröhre wurden in den Jahren 1819 und 1820 Versuche in Breslau und bei der Artillerie-Prüfungs-Commission in Berlin angestellt, welche sich auf die Zündfähigkeit und theilweise auch auf die Gefahrlosigkeit

Digitized by Google

beim Transport bezogen; die Resultate dieser Versuche waren summarisch folgende:

α. Die Anfertigung im Großen erschien schwierig, und man befürchtete noch immer die Gefahr einer Selbstentzündung, sowohl bei der Fabrikation, als beim Transport.

β. Es gab sehr häufig beim Gebrauch Versager, die besonders dadurch herbeigeführt wurden, daß der Stahlstift nicht immer in passender Richtung mit dem Hammer getroffen ward.

γ. Die abfeuernde Nro. der Bedienungsmannschaften erlitt bedeutende, oft sehr schmerzhafte Erschütterungen im Arm, und obgleich die Konstruktion des Schlag-Instruments mehrfach verändert wurde, konnte dieser Uebelstand doch nicht erheblich vermindert werden.

δ. Endlich glaubte man auch noch Mißtrauen in die Erhaltung der Zündung bei längerer Aufbewahrung setzen zu müssen, weil man eine Zersetzung des Muriatischen Pulvers mit der Zeit befürchtete.

Diese Bedenken im Allgemeinen, besonders aber die Erscheinungen ad β und γ waren die Veranlassung, daß man eine weitere Verfolgung der Versuche mit Perkussions-Schlagröhren von der angegebenen Einrichtung ablehnte, und auf Verbesserungen in der Konstruktion dachte.

2) Der Großherzoglich Weimarsche Artillerie-Hauptmann von Metsch theilte der preußischen Artillerie im Jahre 1824 eine Schlagröhre seiner Erfindung mit, welche ebenfalls von Blech gefertigt am obern Ende ein konisches Näpfchen hatte, das an seiner obern breiten Basis mit einer Blechplatte verschlossen war. Bei der Anfertigung dieser Schlagröhren zum Gebrauch, wurde zur unten offnen Röhre erst trocknes, dann feuchtes Zündpulver (Muriatisches Pulver) eingeschüttet, so daß das Näpfchen damit angefüllt ward, und nunmehr die Schlagröhre selbst mit feuchtem Mehlpulver vollgestopft. Das Abfeuern geschah mit einem eisernen Hammer aus freier Hand. Mit dieser Perkussionszündung stellte man 1824 in Erfurt, 1825 und 1829 in Berlin bei der Artillerie-Prüfungs-Commission, die letztere im Beisein des Erfinders, an, und erhielt nachfolgendes Resultat:

Digitized by Google

α. Die Anfertigung der Zündung, bei welcher der bereits mit einem Knallpräparat gefüllte Kopf bei dem darauf folgenden Stopfen der Schlagröhre vor bedenklichen Stößen nicht zu sichern war, erschien sehr gefährlich; auch erfolgte eine Explosion während des Stopfens durch den Erfinder selbst, bei welcher er an der Hand verletzt wurde.

β. Die Versagerzahl beim Gebrauch betrug circa 6 Procent, auch kam es oft vor, daß eine Schlagröhre 2 bis 3 Schläge erhalten mußte, ehe sie explodirte.

γ. Die Bedienungsmannschaften wurden häufig durch herumgeschleuderte Blechstückchen verletzt.

Alle diese Erscheinungen führten dahin, auch von der von Metsch'schen Construktion der Perkussions-Schlagröhren abzugehen, und eine weitere Verfolgung in dieser Richtung aufzugeben.

3) Im Jahre 1825 wurde der Artillerie-Prüfungs-Commission in Berlin eine Perkussions-Schlagröhre zu Versuchen übergeben, welche von dem englischen General Congreve erfunden war. Die Schlagröhre selbst bestand aus einer Federpose, welche am obern Ende ein Näpfchen von Papier hatte, sie ward mit feuchtem Mehlpulver gestopft, das Näpfchen mit muriatischen Pulver angefüllt und dann mit Papier beplattet. Das Abfeuern geschah durch eine Hammervorrichtung, welche auf der obern Fläche des Geschützrohrs durch Schrauben befestigt war, und mittelst einer Schnur abgezogen wurde. Die Versuche mit dieser Zündung fanden in den Jahren 1825 und 1829 bei der Artillerie-Prüfungs-Commission Statt, und es ergab sich:

α. Die Versagerzahl war im Ganzen sehr gering, sie betrug etwa nur ½ Procent, dagegen mußten die Schläge mit dem Hammer öfters wiederholt werden, ehe eine Entzündung erfolgte.

β. Die Bedienung wurde sehr verzögert, auch fand ein bedenkliches Herumschleudern von Theilen der Schlagröhre und dadurch ein Verletzen der Mannschaften Statt.

γ. Der durch Entzündung nöthige Schlag mußte sehr heftig sein, um Erfolg zu haben, und dadurch, wie durch das mehrfach nöthig werdende Wiederholen desselben bei einer und derselben Schlagröhre wurde das Zündloch des Rohrs sehr bald ver-

Digitized by Google

hämmert, auch versagte die Hammervorrichtung selbst schnell ihren Dienst.

Diese Resultate waren Veranlassung, daß man auch die Congrevische Einrichtung der Perkussions-Schlagröhren nicht weiter verfolgte.

4) Der preußische Major Rosenberg schlug 1835 eine Perkussions-Schlagröhre vor, welche von Weißblech oder Messingblech angefertigt, auf die in der preußischen Artillerie gebräuchliche Methode mit Kornpulver geschlagen war; sie hatte ein flaches Näpfchen zur Aufnahme einer dünnen Schicht von Zündmasse; das Näpfchen war mit Staniol, auch mit Papier beplattet, und die Beplattung selbst wurde entweder durch eine umgedrückte Blechwand des Näpfchens festgehalten oder über das ganz ebene Näpfchen am Rande umgebogen und an der untern Fläche angeklebt. Diese Maaßregel hatte außer der Vereinfachung in der Fabrikation noch besonders den Zweck, die Verletzung der Bedienungsmannschaften durch herumgeschleuderte Theile der Schlagröhre zu beseitigen; außerdem wurden auch mit der Zusammensetzung der Zündmasse versuchsweise mehrfache Veränderungen vorgenommen, und zum Schutz gegen den Einfluß der Feuchtigkeit bei längerer Aufbewahrung ein wasserdichter Verschluß der Schlagröhre am obern und untern Ende mit Schellackauflösung angewendet. Zum Abfeuern diente eine Vorrichtung am Geschütz mit Hammerklinke, welche durch eine Schnur oder Riemen abgezogen wurde. Es sind mit dieser Zündung in den Jahren 1835 und 1836 bei der Artillerie-Prüfungs-Commission in Berlin, so wie bei sämmtlichen Brigaden der preußischen Artillerie sehr ausgedehnte Versuche durchgeführt und im Allgemeinen recht günstige Resultate erlangt worden; die Versagerzahl war sehr geringe, durchschnittlich 1¾ Procent, und ein Einfluß der Feuchtigkeit durchaus nicht bemerklich, dagegen war das nachtheilige Umherschleudern von einzelnen Schlagröhrtheilchen nicht ganz beseitigt und noch einzelne Verletzungen der Bedienungsmannschaften vorgekommmen; auch hatte man durch den Schlag der Hammerklinke herbeigeführte Beschädigungen an den Zündlochstollen zu tadeln. Nach den Versuchen des Jahres 1836 wurde die weitere Verfolgung der Ausbildung dieser Zündung, welche wohl gesteigerte Leistungen versprach, auf den eigenen Antrag

Digitized by Google

des Erfinders aufgegeben, hauptsächlich deshalb, weil man sich bald zur Aufnahme der Versuche mit der Friktions- oder Reibezündung hinneigte.

5) Endlich wurde noch im Jahre 1842 von dem preußischen Oberfeuerwerker Tarnagrozky eine Perkussions-Schlagröhre angegeben, deren Einrichtung dem Wesen nach auf denselben Prinzipien beruhte, wie die ad 1 angeführte, vom Hrn. Gen.-Maj. v. Blumenstein erfundene; die Schlagröhre war aber ganz mit Perkussionssatz gefüllt, und die Führung des Stahlstiftes, durch dessen Niederschlagen die Entzündung bewirkt werden sollte, ward durch einen Korkstöpsel vermittelt, der in das Näpfchen eingeklemmt war. Da schon bei der v. Blumensteinschen Schlagröhre das hier angewendete Princip der Entzündung als unbrauchbar erkannt worden, man übrigens auch schon ausgebildetere Perkussionszündungen besaß, wurden mit dieser Schlagröhre keine weiteren Versuche angestellt. Hiermit schließen auch die Perkussionszündungen der ersten Abtheilung unserer ersten Gruppe ab.

Versuche mit Perkussions-Schlagröhren der Abtheilung b.

6) Im Jahre 1821 fertigte die Artillerie-Prüfungs-Commission eine Perkussions-Schlagröhre an, bei welcher die Entzündung durch einen Schlag, welcher nicht direkt auf das Zündloch, sondern seitwärts desselben geführt wurde, erfolgen sollte; die Schlagröhre aus Blech, auf gebräuchliche Weise geschlagen, hatte am Kopf zwei kleine seitwärts gehende Blechstreifen, zwischen welchen die Zündpille von muriatischem Pulver saß; das Abfeuern bewerkstelligte man durch einen Schlag aus freier Hand mittelst eines mit Eisen beschlagenen Stockes. So lange die Schlagröhren neu gefertigt waren erfolgte die Zündung immer sicher, hörte aber ganz auf, wenn die Schlagröhren bei feuchtem Wetter einige Zeit aufbewahrt gewesen. Man gab die weitere Verfolgung der genannten Einrichtung auf, weil gleichzeitig andere und schon mehr ausgebildete Vorschläge in derselben Richtung eingingen.

7) Der preuß. Major Rode gab 1822 eine Perkussions-Schlagröhre an; sie war am obern Ende mit einer rechtwinklicht angelötheten Blechplatte versehen, welche einen aufrecht stehenden Griff

Digitized by Google

zur leichtern Handhabung beim Gebrauch und an ihrer untern Fläche eine offene Hülse hatte, die mit der eigentlichen Schlagröhre communicirte; in dieser Hülse befand sich die noch besonders in einer kleinen Röhre von dünnem Messingblech eingeschlossene Zündpille. Die Schlagröhre selbst war, wie gebräuchlich, mit Kornpulver geschlagen, und die rechtwinklicht stehende Zündvorrichtung durch Zukneifen des Blechs an der andern Oeffnung geschlossen. Zum Abfeuern saß auf dem Geschütz neben dem Zündloch ein besonderer Apparat mit kleinem Amboß und auf demselben ein liegender eiserner Hammer; die Schlagröhre wurde so ins Zündloch gesetzt, daß die rechtwinklicht oben angebrachte Platte mit der Zündröhre zwischen die Flächen der eben erwähnten Amboß- und Hammervorrichtung zu liegen kam, und es wurde dann mit einem eisernen Handhammmer auf die Ambosvorrichtung geschlagen, um die Entzündung zu bewirken; wir werden über diese Abfeurungsvorrichtung, wie über alle andern, in einem besondern Abschnitte das Nähere berichten. Man hat mit dieser Zündung in den Jahren 1823 in Torgau, 1824, 1825 und 1829 in Berlin bei der Garde-Artillerie-Brigade und der Artillerie-Prüfungs-Commission Versuche angestellt, und gefunden:

α. Die Fabrikation der Schlagröhren war, ihrer Zusammengesetzheit wegen, schwierig und nicht ganz ohne Gefahr.

β. Die Versagerzahl war mäßig, sie betrug allgemein 4½ Proc.

γ. Die Bedienungsmannschaft wurde sehr oft durch umhergeschleuderte Schlagröhrtheilchen verletzt.

Man gab die weitere Verfolgung dieser Construktion aus den eben angeführten Gründen auf.

8) In den Jahren 1829 und 1833 wurden der Artillerie-Prüf.-Commission hannöversche und englische Perkussions-Schlagröhren zum Versuch überwiesen; sie bestanden aus gestopften Federposen-Röhrchen, wie die ad 3 aufgeführte Congrevsche Schlagröhre, hatte aber am Kopfe einen seitwärts rechtwinklicht abgehenden Arm, welcher von dünnen Federposen, oder von Messingblech, auch Kupferblech gefertigt, und mit der Zündmasse gefüllt war; die Verbindung dieses Arms mit der Schlagröhre war durch Umwickelung von Garn bewirkt und der Kopf lackirt. Das Abfeuern geschah mittelst eines, auf dem Geschützrohr befestigten recht sinnreich construirten Feder-

Digitized by Google

schlosses. Die Versuche mit diesen Schlagröhren fanden in den Jahren 1829, 1830 und 1833 in Berlin bei der Art.-Prüf.-Commiss. statt, und ergaben besonders in Bezug auf die Zündfähigkeit sehr ungenügende Resultate, da man durchschnittlich gegen 23 Procent Versager erhielt; auch die Verletzung der Bedienungsmannschaften durch herumgeschleuderte Schlagröhrtheilchen kam verschiedentlich vor, wenn gleich nicht in dem Maaße, wie bei mehren andern bisher versuchten Schlagröhren. Weitere Versuche mit dieser Zündung wurden abgewiesen.

9) Der preußische Premier-Lieut. Schütz gab 1832 eine Perkussions-Schlagröhre an, welche aus einer geschlagenen Blechschlagröhre bestand, welche am obern Ende einen rechtwinklicht abstehenden Arm in Gestalt einer oben offnen Rinne besaß; diese Rinne war mit Perkussionssatz ausgefüllt, dann mit einer Papierplatte bedeckt und durch Umwickelung mit Garn vollständig geschlossen. Das Abfeuern wurde aus freier Hand mit einem Hammer bewirkt. Die Versuche damit fanden im Jahre 1832 bei der Artillerie-Prüf.-Commission in Berlin statt, und ergaben sehr ungünstige Resultate; man hatte 15 Procent Versager, mußte fast durchgängig den Schlag 2-, 3- bis 5mal wiederholen, ehe die Entzündung erfolgte, und erhielt sehr häufige und sehr erhebliche Verletzungen der Bedienungsmannschaften, so daß keine weitere Verfolgung dieser Construktion räthlich war.

Das sind die Versuche mit Perkussions-Zündungen, welche der ersten Gruppe angehören; man übersieht leicht, daß unter allen Schlagröhren dieser Kathegorie nur eine war, welche den gestellten Forderungen am meisten entsprach, nehmlich die ad 4 aufgeführte Rosenbergsche Schlagröhre, sie war in der That auch unter allen am meisten ausgebildet, und hatte schon 1836 Resultate geliefert, welche ihr die Concurrenz unter den kriegsbrauchbaren Perkussions-Zündungen sicherte, während alle andern versuchten Methoden dieser Gruppe sich wenig oder gar nicht brauchbar zeigten.

B. Zündkugeln (Pillen) und Zündhütchen (Kapseln).

Die Perkussions-Zündungen dieser zweiten Gruppe sind hauptsächlich aus den Bestrebungen entstanden, die Schlagzündung überhaupt, so weit es ihr Wesen gestattet, zu vereinfachen, und sich auch

Digitized by Google

von der Schlagröhre ganz loszusagen; man wurde in der preußischen Artillerie noch besonders dadurch zu Versuchen in dieser Richtung veranlaßt, als man von den Zündhütchen sehr günstige Nachrichten erhielt, und die damit in andern Artillerien erreichten Resultate sehr befriedigend geschildert wurden. Die Versuche, welche mit Zündungen dieser Kathegorie angestellt ward, sind nachstehende:

10) Der preußische Artillerie-Hauptmann Tiedemann schlug 1824 eine Zündkugel oder Pille als Geschützzündung vor, welche in eine Austrichterung der obern Mündung des Zündloches gelegt, und durch einen Schlag entzündet wurde. Die Kugel enthielt ein Zündpräparat, zu welchem nach der Angabe des Erfinders kein chlorsaures Kali verwendet, was aber nach Beurtheilung der damit erlangten Wirkungen wahrscheinlich nichts anders, als das damals zwar noch wenig gekannte, doch schon entdeckte knallsaure Queckſilber war; die Umhüllung der eigentlichen Zündpille bestand aus Wachs, auch andern gegen Feuchtigkeit sichernden Stoffen. Zum Abfeuern bediente man sich Anfangs eines Hammers aus freier Hand, später wurde eine Hammervorrichtung am Geschützrohr angebracht. Die Versuche fanden 1824 in Coblenz, 1825 in Wesel und Berlin, 1829 nochmals in Berlin bei der Art.-Prüf.-Commission statt, und ergaben folgende Resultate:

α. Die Entzündung der Zündkugeln, wie der Ladung, war sehr energisch und sicher, da man im Ganzen nur 1 Procent Versager hatte.

β. Die Rückwirkung auf den Abfeurungs-Apparat war so heftig, daß man den Hammer am Rohre von ungewöhlicher Stärke machen mußte, um ihn nur einigermaßen haltbar zu bekommen, dennoch wurde er sehr häufig dienstunbrauchbar; zugleich war die Wirkung des Hammers auf das Zündloch so stark, daß es nach wenigen Schüssen sich schon ansehnlich verengte, und zuletzt ganz zugehämmert wurde.

γ. Die Bedienung wurde häufig durch umhergeschleuderte Theile der Zündung verletzt.

δ. Die Kugeln waren sehr empfänglich für die nachtheilige Einwirkung der Feuchtigkeit bei längerer Aufbewahrung.

Digitized by Google

Diese Erfahrungen forderten nicht dazu auf, dem Versuche eine weitere Folge zu geben.

11) Der Großherzoglich Weimarsche Artillerie-Hauptmann von Metsch legte 1824 eine Gattung Zündhütchen vor, die aus Kupferblech in Gestalt eines abgekürzten Kegels, dessen größere Grundfläche die untere Oeffnung bildete, geformt und mit Zündmasse versehen waren; um sie anwenden zu können, mußte in das Rohr ein besonders dazu konstruirter Stollen (oder Piston) von Stahl mit verengtem Zündloch eingesetzt werden; das Abfeuern geschah mit einem Hammer aus freier Hand. Man versuchte diese Zündung in dem Jahre 1824 in Erfurt und 1829 in Berlin. Die Versagerzahl stieg auf 10 Prozent und nahm bei Regenwetter ansehnlich zu, auch war es oft nöthig, die Schläge zu wiederholen, weil man das Hütchen verfehlte oder nicht ganz voll traf; im Zündloch blieb mehrfach Kupfer von der Hülle des Hütchens sitzen, auch fand ein sehr bedenkliches Umherschleudern einzelner Theile der Zündung statt. Endlich war die Nothwendigkeit eines besondern Pistons im Zündloch, nicht angenehm, und man gab 1829 die Versuche auf.

12) Im Jahre 1833 fertigte der preußische Artillerie-Hauptmann Meyer Zündhütchen an, bei welchen er die in der sächsischen Artillerie gebräuchliche Zündung gleicher Art sich zum Muster nahm; das Abfeuern geschah mittelst einer Hammervorrichtung, welche ebenfalls der sächsischen derartigen Vorrichtung nachgebildet war. Die 1833 und 1834 in Berlin bei der Art.-Prüf.-Commission mit solchen Hütchen angestellten Versuche gaben aber so ungünstige Resultate, daß man sie nicht weiter verfolgte.

13) Endlich wurden noch im Jahre 1838 in Berlin bei der Art.-Prüfungs-Commission Original-Zündhütchen, wie sie in der königlich sächsischen Artillerie damals in Gebrauch waren, zum Versuch gezogen; man hatte drei Arten derselben erhalten, nehmlich:

α. Aeltere in Prag angefertigte.

β. Neuere in Dresden fabrizirt.

δ. Neuere ebenfalls in Dresden fabrizirt, jedoch in der Zündmasse mit einer Kammer versehen.

Die Abfeurungsvorrichtung war genau derjenigen nachgebildet, welche man in der sächsischen Artillerie benutzte, und die Versuche

Digitized by Google

ergaben im Allgemeinen etwas über 5 Procent Verſager, wobei ſich die ad β aufgeführten Zündhütchen am beſten zeigten; ein Umherſpritzen von einzelnen Blechſpitzen ward auch beobachtet, obgleich nicht ſo bedeutend, wie bei den v. Metſchſchen Hütchen; die Hammervorrichtung wurde bald wandelbar. Da man in dieſer Zeit ſchon an der Ausbildung der Friktionszündung begonnen hatte, wurden weitere Verſuche eingeſtellt; doch muß anerkannt werden, daß die ſächſiſchen Zündhütchen unter allen Zündungen dieſer Gruppe noch die beſten Reſultate lieferten, wenngleich ſie gegen die beſten Zündungen der vorigen Gruppe A in Bezug auf Leiſtungsfähigkeit immer noch anſehnlich zurückſtanden.

C. Verbindung von fertigen Zündpräparaten oder Zündmitteln mit Schlagröhren.

Da die Ausbildung der Perkuſſionshütchen für das kleine Gewehr ſo weit vorgeſchritten war, daß ſie eine außerordentliche Zuverläſſigkeit gewährten, wollte man dieſe Sicherheit auf die Geſchützzündung dadurch übertragen, daß man die Schlagröhren beibehielt, ſie aber mit Zündhütchen verſah, welche durch einen Schlag entzündet das Feuer den Schlagröhren mittheilten; außerdem wurden noch alle Beſtrebungen weſentlich darauf gerichtet, das für die Bedienungsmannſchaften gefährliche Umherſchleudern von Theilen der Zündung zu beſeitigen. Die ſehr ausgedehnten Verſuche dieſer Gruppe waren folgende:

14) Im Jahre 1832 kamen Perkuſſions-Schlagröhren des naſſauiſchen Major v. Hadeln zur Prüfung in Vorſchlag; ſie beſtanden aus hölzernen Röhrchen von anſehnlich ſtärkerm Durchmeſſer, als die in der preußiſchen Artillerie gebräuchlichen Blechſchlagröhren, weshalb man für ihre Anwendung den obern Theil des Zündlochs in den Geſchützröhren weiter ausbohren mußte; die Schlagröhre war mit Pulver geſchlagen und hatte auf dem Näpfchen einen koniſchen Zapfen von Holz, auf welchen ein hohler Blechkegel geſetzt wurde, der gleichſam den Piſton für das darauf geſetzte Gewehrzündhütchen abgab; der ganze Kopf der Schlagröhre war mit einem wollnen Läppchen bekappt, und das Abfeuern geſchah durch eine Hammervorrichtung. Die Verſuche, welche im Jahre 1832 in Königsberg und 1833

Digitized by Google

in Luxemburg mit dieser Zündung angestellt wurden, ergaben Resultate, welche eine recht günstige Aussicht eröffneten, weshalb man die weitere Verfolgung beschloß.

15) Schon 1832 nahm sich der preußische Oberst-Lieutenant von Decker dieser Zündmethode mit vielem Eifer an, und arbeitete bis zum Jahre 1837 mit großer Ausdauer und erfolgreich an ihrer Verbesserung. Die wesentlichsten Modifikationen, welche er eintreten ließ, waren nachstehende:

a) Die hölzernen Röhrchen der v. Hadelnschen Schlagröhren wurden ganz beibehalten, dagegen füllte man solche nur mit losem Pulver an, oder stopfte sie mit feuchtem Mehlpulver; das letztere Verfahren wurde vorgezogen; um die Pulversäule fester haftend zu erhalten, wurde das Röhrchen innerhalb rauh gemacht. Zu diesen Maaßregeln wurde von Decker besonders durch den großen Ausfall an Schlagröhren beim Schlagen veranlaßt; man versuchte diese modificirten v. Hadelnschen Schlagröhren 1832 in Königsberg und 1833 bei der Art.-Prüf.-Commission und erhielt ziemlich gute Resultate; die Versagerzahl betrug circa 3½ Procent, es wurden einige Pistons niedergeschlagen, ohne daß das Zündhütchen explodirte, auch schien die Schlagröhre durch das Stopfen, anstatt des früheren Schlages, nicht gerade gewonnen zu haben. Man beschloß jedoch die Versuche fortzusetzen und ihnen eine größere Ausdehnung und zwar bei allen Brigaden der preußischen Artillerie zu geben.

b) Im Jahre 1834 ließ v. Decker die Schlagröhren wieder schlagen, nachdem er die Röhren derselben als Schutz gegen das Zerplatzen bei dieser Arbeit vorher mit Papier beleimt hatte; es wurde ferner der hölzerne konische Zapfen über dem Näpfchen weggelassen, dafür eine flache Vertiefung in die obere Fläche gedreht, in welche der aus Messingblech im Ganzen gedrückte Piston mit seiner Basis zu stehen kam; man zog auch Zündhütchen mit doppelter Füllung an Zündmasse zum Versuch, jedoch ohne eine wesentliche Steigerung des Erfolgs zu verspüren. Die Schlagröhre ward oben am Kopf mit Papier bekappt, und erhielt auch unten im Röhrchen eine Papierplatte

Digitized by Google

als Verschluß, beide Enden, der Kopf und die untere Oeffnung des Röhrchens, wurden mit wasserdichtem Lack überzogen. In den Jahren 1834, 1835 und 1836 fanden bei allen 9 Brigaden der preußischen Artillerie und bei der Art.-Prüf.-Commission in Berlin ausgedehnte Versuche statt, man erhielt durchschnittlich etwa 1½ Procent Versager, war mit den Resultaten übrigens sehr zufrieden, nur wurde noch mehrfache Klage über das Umherschleudern von Theilchen der Zündhütchen und Pistons geführt, was auch öfter nicht unerhebliche Verletzungen der Bedienungsmannschaften zur Folge hatte.

c) Ein weiterer Vorschlag des Oberst-Lieutenant v. Decker, die Schlagröhre mit Kornpulver lose zu füllen und unten mit einem Schrootkorn zu verschließen, um das Schlagen zu ersparen, fand keinen Eingang.

Nachdem in den Jahren 1837 und 1838 noch einige weitere Versuche mit der v. Deckerschen Perkussions-Schlagröhre gemacht worden, nachdem sie auch bei Versuchen in Bezug auf den Widerstand gegen nachtheilige Einflüsse des Transports und der längern Aufbewahrung durchweg sehr genügende Resultate gegeben hatten, wurde von der Mehrzahl der Artillerie-Brigaden für ihre Einführung als Zündmethode in der Artillerie gestimmt, man beschloß jedoch 1839 die Einführung noch zu vertagen, bis man sich über die Anwendbarkeit der Friktionszündung vollständiger aufgeklärt hatte. Während der Versuche mit den von v. Decker modificirten v. Hadelnschen Perkussions-Schlagröhren, kamen auch noch andere Konstruktionen dieser Zündung in Vorschlag, und wurden geprüft, dahin gehören:

16) Die holländischen Schlagröhren, welche, den von Hadelnschen ziemlich ähnlich, 1833 zum Versuch kamen; sie hatten massive Pistons von Messing mit breiter scheibenartiger Basis, welche die ganze obere Fläche des ziemlich großen Näpfchens der Schlagröhre bedeckt; die konische Holzverlängerung auf dem Näpfchen, worauf bei den v. Hadelnschen Schlagröhren der hohle Blechkegel (Piston) saß, fiel hier weg; der Kopf der Schlagröhre wurde mit Leinewand beplattet. Wenn schon die Versuche ziemlich günstige Resultate ergaben, so fanden sich doch bedeutende Beschädigungen der Leute durch den Meßingpiston ein, auch glimmte die Leinewand der

Digitized by Google

Beplattung sehr lange nach dem Schuß fort, und flog brennend in der Batterie auf eine bedenkliche Weise umher; überhaupt erkannte man den Vorzug der modificirten v. Hadelnschen Schlagröhre entschieden an, so daß keine weitere Verfolgung der holländischen Konstruktion rathsam erschien.

17) Im Jahre 1833 hatte der preußische Oberst-Lieut. Rode seine schon oben ad A. b No. 7 beschriebene Schlagröhre dahin verändert, daß er auf dem rechtwinklichen Seitenarm einen Piston anbrachte, worauf ein Gewehrzündhütchen saß; die rechtwinklicht von der Schlagröhre abgehende Zündröhre war mit Korppulver gefüllt und die Schlagröhre selbst, wie gebräuchlich, mit Kornpulver geschlagen. Zum Abfeuern hatte Rode ein eigenthümliches Federschloß konstruirt, was durch einen eisernen Ring, der das Bodenstück umfaßte, am Geschützrohr befestigt ward. Die mit dieser Schlagröhre im Jahre 1833 angestellten Versuche ergaben zwar eine sehr gute Zündbarkeit, dagegen zeigte sich ein sehr bedeutendes Umherschleudern einzelner ziemlich ansehnlicher Stücken der Schlagröhre; auch war die Anfertigung mühsam, zeitraubend, und die Zündung an sich ziemlich kostbar, weshalb, da man bereits dem Zwecke besser entsprechende Perkussions-Schlagröhren besaß, die weitern Versuche aufgegeben wurden.

18) Der preußische Artillerie-Lieutenant Kayser reichte 1837 eine Perkussions-Schlagröhre ein, welche aus der gewöhnlichen preußischen geschlagenen Blechschlagröhre bestand, deren Näpfchen einen aufwärtsgebogenen an mehren Stellen ausgezackten Rand hatte; in dem Näpfchen saß ein messingner Piston, der dem ad 16 beschriebenen holländischen ganz ähnlich, und auf diesem das Zündhütchen; der Kopf wie das untere Ende der Schlagröhre war mit Papier beplattet und lackirt. Mit diesen Schlagröhren wurden 1838 bei der Art.-Prüf.-Commission in Berlin Versuche angestellt, sie ergaben sehr gute Resultate, zeigten sich überall den zuletzt versuchten v. Deckerschen gleich, und hatten noch den Vorzug, daß ein für die Bedienungsmannschaften gefährliches Herumschleudern von Schlagröhrtheilchen nur in sehr geringem Maaße vorkam, da der Piston, von der Schlagröhre getrennt, jedesmal fast senkrecht in die Höhe flog und für die Bedienung unschädlich niederfiel, während nur ganz kleine Blechspitzen

von dem umgebogenen Rande des Näpfchens zuweilen seitwärts geschnellt wurden. Die bereits im Versuch begriffene Friktionszündung ward Veranlassung, daß man diese gute Perkussions-Schlagröhre vorläufig noch nicht zur Einführung in Vorschlag brachte.

19) Im Jahre 1837 wurden bei der Art.-Prüf.-Comm. in Berlin zwei Arten Schlagröhren versucht, die bei der belgischen Artillerie im Gebrauch waren, und zwar:

a) Hölzerne Röhrchen mit Pistons, welche ganz den hölländischen ähnlich waren.

b) Papierne Röhren mit Messingpistons, die unter der Basis noch einen kleinen durchbohrten Zapfen hatten, an welchem die Papierhülse angebunden war.

Die mit beiden Schlagröhrarten im Jahre 1838 ausgeführten Versuche zeigten zwar durchweg eine sichere Entzündung, doch war das Umherschleudern von einzelnen Schlagröhrtheilchen und glimmenden Papierstückchen ansehnlich, und man gab den Versuchen keine weitere Folge, da man den v. Deckerschen und Kayserschen Schlagröhren den Vorzug einräumen mußte.

20) Bei der Art.-Prüf.-Commission wurde 1838 noch ein Versuch gemacht, der v. Deckerschen Schlagröhre nur den Durchmesser der gewöhnlichen preußischen Blechschlagröhre zu geben, man beleimte sie vor dem Schlage mit Papier, auch mit Leinewand, der Versuch scheiterte aber sogleich bei der Fabrikation, da man einen übermäßig großen Ausfall erhielt, wodurch Zeit und Kosten auf ungebührliche Weise in Anspruch genommen wurde.

21) Im Jahre 1842 wurde vom Oberst v. Decker der Vorschlag gemacht, die gewöhnliche Luntenschlagröhre dadurch als Perkussions-Schlagröhre zu benutzen, daß man am Geschützrohr eine Klappe mit einem Piston anbrachte, welche man über die im Zündloch sitzende Schlagröhre klappte; auf den Piston wurde ein gewöhnliches Gewehrzündhütchen gesetzt, und dieses durch einen Schlag mit einem ebenfalls am Rohr befindlichen Hammer entzündet. Die Resultate dieser Versuche waren nicht günstig; die Hammervorrichtung versagte meist nach wenig Schüssen ihren Dienst, und es wurden große Blechsplitter von der Schlagröhre auf eine für die Bedienung der Geschütze sehr

Digitized by Google

gefährliche Weise umhergeschleudert, so daß eine weitere Verfolgung dieser Richtung aufgegeben werden mußte.

22) Endlich ist noch anzuführen, daß man auch die Callerströmsche (schwedische) Schlagröhre, bei welcher die Entzündung des Zündpräparats durch Berührung mit Schwefelsäure herbeigeführt wird, indem man ein Glasröhrchen, in welchem dieselbe eingeschlossen ist, zerbricht, in den Jahren 1833 und 1834 versucht hat, von der weitern Fortführung der Versuche aber abstand, weil einmal die Fabrikation im Großen und unter den in der preußischen Artillerie bestehenden Verhältnissen für die Laboratorien-Arbeiten nicht ausführbar erschien, anderrseits sich auch Bedenken für den sichern und gefahrlosen Transport erhoben.

So weit reichen die Versuche mit Perkussions-Schlagröhren der 2ten Gruppe; es muß dabei bemerkt werden, daß man auch Zündhütchen aus verschiedenen Fabriken im Allgemeinen prüfte; aber fand daß die Zündhütchen, welche für das preußische Infanterie-Gewehr bestimmt, in der Fabrik von Dreise und Hollenbusch in Sömerda gefertigt werden, allen Ansprüchen genügten; in ihrem Zündpräparat ist knallsaures Queckfilber enthalten. Aus allen Zündungen dieser Gruppe hatten sich die ad 18 beschriebene vom Lieut. Kayser angegebene, und die ad 15. b beschriebene von v. Decker verbesserte Perkussions-Schlagröhre als die besten gezeigt; beide ergaben Resultate, welche wenig zu wünschen übrig ließen, und sie sind mit den früher erwähnten Rosenbergschen Schlagröhren diejenigen Perkussions-Zündungen, unter denen man zu wählen hätte, wenn diese Zündung überhaupt zur allgemeinen Einführung gebracht werden sollte. Auch erkannte man es im Jahre 1839, wo die Versuche mit Perkussions-(Schlag) Zündungen in der preuß. Artillerie beschlossen wurde, fast einstimmig an, daß die 3 genannten Arten von Perkussions-Schlagröhren allen billigen Anforderungen entsprechen, welche man überhaupt nach dem damaligen Stande der Sache an eine Schlagzündung machen kann, und in der That konnte dieser Ausspruch mit um so größerer Ueberzeugung gethan werden, als die zur Prüfung der Schlagröhren angestellten Versuche in sehr großartiger Ausdehnung und auf alle Verhältnisse der Praxis bezogen, stattgefunden hatten. Man

Digitized by Google

konnte sich aber eben so wenig verhehlen, daß die Perkussionszündung unter allen Umständen mit zwei wesentlichen Uebelständen behaftet bleiben würde, welche, da sie im Princip liegen, kaum eine Beseitigung hoffen ließen; diese Uebelstände sind:

a) Die Nothwendigkeit einer besondern Vorrichtung (Schloß ꝛc.) am Geschützrohr zum Abfeuern, durch welche beim Ernstgebrauch mancherlei bedenkliche Störungen im Feuer herbeigeführt werden können, die von schweren Folgen begleitet sind.

b) Das Herumschleudern einzelner Theile der Zündung, wodurch die Bedienungsmannschaften gefährlich verletzt werden können. Es entsteht dieses Umherschleudern durch ein Zerschellen der aus dem Zündloch auffliegenden Zündungen an den Hammer ꝛc., welcher die Entzündung bewirkt hat, und es war bis dahin keine Aussicht vorhanden, diesen Uebelstand gänzlich zu beseitigen.

Beide Nachtheile sind bei der sogenannten Friktions- oder Reibezündung nicht zu erwarten, vielmehr von vorn herein durch das Princip ausgeschlossen, und dies, verbunden mit der bereits beim Beginn der Versuche mit Friktionszündungen gewonnene Aussicht auf günstige Resultate, war die Ursache, daß die Perkussions-Zündung in der preußischen Artillerie vorläufig sistirt, und fernerhin nur die Ausbildung der Friktionszündung in's Auge gefaßt wurde.

Dies war der Standpunkt der Perkussions-Zündung in der preußischen Artillerie im Jahre 1839, und ist es auch jetzt noch (1845), weil seit jener Zeit Nichts weiter darin geschehen, die Versuche auch als geschlossen angesehen und die Resultate für Spruchreif gehalten wurden.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

IX.

Das Bohren zweier arteſiſchen Brunnen in der Feſtung Riga.

Vom Ingenieur-Oberſt-Lieut. Klimenko I.*)

Um dem Waſſer der Feſtungsgräben in der Feſtung Riga einen Zufluß friſchen Waſſers zu geben, und dadurch die Nachtheile, welche ſtehende Gewäſſer verurſachen, zu heben, wurden auf dem gedeckten Wege der Feſtung Riga zwei arteſiſche Brunnen angelegt.

Der erſte arteſiſche Brunnen.

Nachdem ein Schacht von 7′ Tiefe gegraben und über demſelben ein Gerüſt geſtellt war, welches ſämmtliches zum Bohren nöthiges Material faßte, wurde die Röhre vermittelſt der Ramme eingetrieben. Die Röhren waren aus Baumſtämmen von 13″ Durchmeſſer verfertigt, hatten eine Länge von 10′ — 18′; äußerlich glatt abgehobelt, waren ſie vermittelſt eines 3zölligen Löffelbohres durchbohrt. Das obere Ende der Röhren, auf welches die Ramme wirkte, war mit einem eiſernen Ringe umgeben, um den untern Theil hatte man einen gut geſtählten Schuh gelegt. Die Verbindung der Röhren unter ſich geſchah durch einen eiſernen Ring, welcher noch mit einem $2\frac{1}{2}$′ hohen Cylinder von Eiſenblech umgeben wurde. Um die Röhre in ihrer vertikalen Lage zu erhalten, warem im Schachte und oberhalb deſſelben mehrere hölzerne Rahmen ſenkrecht über einander angebracht.

*) Auszug aus dem Ruſſiſchen Journal für das Ingenieur-Korps. Herausgegeben auf Befehl deſſen Chefs von der Ingenieur-Abtheilung des Kriegs-Departements. — Vergl. auch Arch. Bd. XVIII. S. 157.

Digitized by Google

Vermittelſt der Ramme wurden nun die Röhren bis auf 38′ Tiefe in die Erde getrieben, hier blieb ſie ſtehen. Man ſchritt alſo zum Bohren. Zuerſt wurde die in der Erde ſteckende Röhre, deren Bohrloch, wie oben erwähnt, einen Durchmeſſer von 3″ hatte, auf 4½″ gebohrt. Als man das untere Ende der Röhre erreichte, drang Waſſer in dieſelbe und füllte ſie auf 5′ Höhe mit Triebſand. Der Triebſand wurde vermittelſt des Sandbohrers herausgehoben, und das Grundwaſſer trat bis auf 4′ unterhalb der Oberfläche des gedeckten Weges und 2′ über dem gewöhnlichen Waſſerſtande des Feſtungsgrabens, in die Röhre. Durch abwechſelndes Bohren und Nachtreiben der Röhre, ſenkte man dieſe noch um 23′, ſo daß die Röhre jetzt 61′ in der Erde ſtand. Die Röhre ſtand auf einem ſehr feſten, fetten röthlichen Thon, welcher durchbohrt wurde und eine Mächtigkeit von 8′ zeigte. Da die Wände des Bohrlochs an einzelnen Stellen locker wurden, trieb man die Röhre nach. Durch Bohren und Rammen wurde die Röhre durch eine von dünnen Thonarten durchzogene Sandſchicht noch um 16′ geſenkt, ſo daß die Röhre 85′ in der Erde ſtand. Die Röhre ſtand auf einer feſten ſteinhaltigen Kalkſchicht, welche durchbohrt wurde. Sie hatte eine Dicke von 8′. Man bohrte noch 8′ tiefer, zuerſt durch eine feſte Thonſchicht, dann durch feinen weißen Sand. In dieſer letzten Sandſchicht fiel die Wand des Bohrloches ein. Man wollte die Röhre nachtreiben, dieſelbe war aber nicht zu ſenken. Der Bohrer hatte eine Waſſerader getroffen, welche die Röhre bald mit Sand verſtopfte. Als man den Sand herausgefördert, ſtieg das Waſſer in der Röhre, jedoch nur bis zu der ſchon oben angegebenen Höhe, d. h. 2′ über den Waſſerſpiegel des Feſtungsgrabens. Da der Strom aber bedeutend ſtärker war, als früher, ſo ſtellte man das weitere Bohren ein, um den ferneren Erfolg abzuwarten.

Nach einem Zeitraum von 3 Monaten zeigte ſich kein anderes Reſultat. Die Arbeit wurde daher fortgeſetzt. Da die Röhre nicht tiefer zu ſenken war, ſetzte man eine zweite Röhre ein. Dieſelben wurden aus Stämmen von 8″ — 10″ Durchmeſſer verfertigt, und erhielten zuerſt ein Bohrloch von 3″ Durchmeſſer. Das Bohrloch der in der Erde ſteckenden Röhre wurde zuerſt in ſeiner ganzen Länge, bis zu 85′ Tiefe auf 6″ erweitert, das unterhalb derſelben befindliche

Digitized by Google

Bohrloch bis zur Tiefe von 8′ auf 4¾″. Hierauf wurde die innere Oeffnung der Röhre nach und nach auf 6¾″, 7¼ und 8½″ Durchmesser gebracht, und das unterhalb der Röhre befindliche Bohrloch auf 5¼″, 6 und 8″. Die erhaltenen Durchschnitts-Dimensionen waren also folgende: Die in der Erde steckende Röhre (d. h. 85′) hatte einen Bohrungsdurchmesser von 8¼″; von dem unter der Röhre befindlichen Bohrloche hatte der obere Theil von 4′ Länge einen Durchmesser von 8″; der darauf folgende Theil von 5′ Länge einen Durchmesser von 6″, und der unterste Theil von 7′ Länge einen Durchmesser von 5¼″. Beim Erweitern dieses letzten Theils des Bohrloches stieß man auf Steine, die zwar zerstoßen wurden, die aber befürchten ließen, daß man beim Einsenken der zweiten (innern) Röhre hier auf Schwierigkeiten stoßen würde. Es wurde daher, um diesem vorzubeugen, das ganze unterhalb der Röhre befindliche Bohrloch auf einen Durchmesser von 8¾″ gebracht. In dem untersten Theile des Bohrloches fielen bei dieser Arbeit abermals die Wände ein, und alle Versuche, das Bohrloch wieder frei zu machen, waren vergebens. Es wurde daher die innere Röhre eingelassen. Das untere Ende dieser Röhre war mit einem eisernen Schuh versehen; die Verbindung der Röhren unter sich geschah, wie vorhin, durch eiserne Ringe. Vor dem Einlassen wurden diese Röhren äußerlich mit einer Mischung von grüner Seife nnd Fett bestrichen. Die innere Röhre wurde noch vermittelst der Ramme, an welcher aber ein leichterer Rammblock angebracht war, auf 93′, von der Oberfläche der Erde ab, eingesenkt. Hier blieb sie stehen. Um mit dem Bohrer besser wirken zu können, wurde die Oeffnung der innern Röhre auf 4½″ Durchmesser erweitert, das verschüttete Bohrloch gereinigt, worauf die Röhre vermittelst der Ramme um 7¼′ sank. In dieser Tiefe stieß die Röhre auf einen Stein, der die weitere Arbeit sehr hemmte. Alle Versuche, ihn durch den Meißelbohrer zu zerstoßen, oder ihn so weit zur Seite zu schieben, daß die Röhre an ihm vorbeigehen konnte, blieben erfolglos. Daß dieser Stein nicht zu zerstoßen war, hatte wahrscheinlich darin seinen Grund, daß der Boden, welcher den Stein umgab, durch das frühere Bohren schon aufgelockert war, und der Stein daher den Stößen des Bohrers nachgeben konnte, die Kraft des Stoßes hierdurch also gemindert wurde. Nachdem alle Mittel vergebens versucht worden,

Digitized by Google

bemühte man ſich nochmals die Röhre vermittelſt der Ramme nieder zu treiben. Dieß gelang. Wahrſcheinlich war der Stein durch die Röhre zur Seite geſchoben. Die Röhre ſank um 3′ 2″, ſtand alſo im Ganzen 103′ 5″ in der Erde und hatte in ihrer ganzen Länge ein freies offenes Bohrloch. Man ließ jetzt den Bohrer ein, um weiter zu bohren; derſelbe blieb aber in der Tiefe von 97½′ ſtehen, während er früher ſchon bis zu 104′ gegangen war. Die angeſtellten Nachforſchungen ergaben, daß ſich durch das Waſſer ein mit Sand umgebener Stein in der Röhre gehoben habe. Derſelbe wurde durch den Meißelbohrer in der Röhre zertrümmert und dann die einzelnen Theile deſſelben, ſo wie der Sand, aus der Röhre gehoben. Die Röhre war nun in ihrer ganzen Ausdehnung (d. h. 103′ 5″) frei. Der Bohrer wurde angeſetzt; in der Tiefe von 5′ unterhalb der Röhre ſtieß er auf eine Schicht grauen Sandſteins. Die Röhre wurde bis hierhin, alſo bis zur Tiefe von 108′ 5″, heruntergetrieben. Vermittelſt des Bohrens und Stoßens wurde dieſe 5½′ dicke Sandſteinſchicht durchbrochen, worauf man eine Schicht ſehr weißen Sandes, gemiſcht mit Feuerſteinen, fand. Nachdem der Bohrer dieſe Schicht in der Tiefe von 1½′ durchbohrt, öffnete er eine ſehr reichhaltige Waſſerader, welche ſich um 5′ über den gewöhnlichen Waſſerſtand des Feſtungsgrabens hob. Dieſer Quell hatte + 7° R. und gab 9 Kubikſaſchen*) in 24 Stunden. Der Brunnen wurde als vollendet angeſehen.

Aus dem Vorgehenden iſt erſichtlich:

1) daß die äußere Röhre 85′ tief in der Erde ſtand und auf einer ſteinigten kalkartigen Schicht ſtehen blieb;
2) daß die innnere Röhre bis zur Tiefe von 108½′ eingelaſſen war, und auf einer Sandſteinſchicht ſtehen blieb;
3) daß das Bohrloch eine Tiefe von 115½′ hatte und in einer mit Feuerſtein gemiſchten Sandſchicht eine ſtarke Waſſerader öffnete.

Der zweite arteſiſche Brunnen.

Beim Bohren des erſten Brunnens war es ſehr ſchwierig geweſen, beim Einlaſſen des erſten Theils der Röhre, dieſe fortwährend

*) 1 Saſche, Längenmaß, = 0,56830″ Preuß.

in lothrechter Lage zu erhalten. Dieſes zu vermeiden, wurde beim Bohren des zweiten Brunnens zuerſt eine 15′ lange viereckige Röhre, aus 2½″ dicken Brettern zuſammengeſetzt und gut verbunden, in die Erde getrieben, nachdem vorher bis zur Tiefe von 16′ gebohrt worden war. Innerhalb dieſer viereckigen Röhre wurde die Bohrröhre geſetzt und mit abwechſelndem Bohren und Rammen bis zur Tiefe von 46′ 8½″ ohne Widerſtand eingeſenkt. Alsdann ſtieß die Röhre auf feſten Lehmboden mit Steinen gemiſcht, wurde aber, obwohl nicht ohne Anſtrengung, noch 21′ 11½″ heruntergetrieben. Hier, in der Tiefe von 68′ 8″, ſtieß ſie auf eine weiße mit Kalk gemiſchte Sandſteinſchicht und war nicht weiter zu ſenken. Auch hier, wie beim erſten Brunnen, fand ſich in der Tiefe von 38′ in einer mit Grant gemiſchten Sandſchicht viel Grundwaſſer. Die Oeffnung der Röhre wurde auf 7″ Durchmeſſer erweitert und der Bohrer durch Stoßen und Bohren 46′ 4″ unterhalb der Röhre vorgetrieben. Auf dieſer Strecke kam der Bohrer durch verſchiedene Sandſtein- und Lehmſchichten. In der Tiefe von 115′ ſtieß er auf eine Schicht weißen Sandes, bei deſſen Durchbohrung ſich eine Waſſerader öffnete. Obgleich dieſer ſpringende Quell den gewöhnlichen Waſſerſtand des Feſtungsgrabens um 4½′ überhöhete, ſo war derſelbe zu dem beabſichtigten Zwecke doch nicht ſtark genug. Nachdem man die Arbeit einige Zeit eingeſtellt, um den weitern Erfolg abzuwarten, ward ſie, da der Strom nicht ſtärker wurde, wieder fortgeſetzt. Verſchiedene Bohrer arbeiteten ſich bis zur Tiefe von 127′ 8″ herunter. Die Erdſchichten dieſer letzten Strecke waren folgende von oben herab: 1¾′ feiner Sand, ½′ rother Sandſtein, 10½′ weißer Sand hin und wieder gemiſcht mit Lehm und feſtem Sandſtein. Als man bei der eben bezeichneten Tiefe angekommen, zeigte ſich Triebſand. Das Weiterbohren wurde eingeſtellt und die innere Röhre in derſelben Weiſe, wie beim erſten Brunnen, eingelaſſen. Um das Einlaſſen dieſer Röhren vorzubereiten, reinigte man vorher das Bohrloch mit dem 6zölligen Bohrer. Nachdem derſelbe einige Drehungen in der lockern Sandſchicht gemacht, ſtürzten die Seitenwände dieſes Theils des Bohrloches ein und verſchütteten den Bohrer in der Tiefe von 127½″. Alle Bemühungen, denſelben wieder in die Höhe zu bringen, blieben fruchtlos. Als die Hebekraft durch 36′ lange Hebebäume ver-

Digitized by Google

ſtärkt wurde, brach die Verbindung zweier Glieder des Bohrgeſtänges und 10 Glieder deſſelben wurden herausgewunden. Vermittelſt des Horizontal-Hakens wurde die Verbindung hergeſtellt und abermals wurden die Hebebäume angeſetzt. Der Haken brach. Er wurde erſetzt, die Hebebäume von Neuem angewendet; in Folge deſſen brachte man noch ein Glied des Bohrgeſtänges zu Tage. In dem Bohrloche ſaßen nun noch 3 Glieder, zuſammen eine Länge von 24′ 4½″; über dem Bohrer, der 3′ lang war, zeigte ſich eine Maſſe Triebſand von 2′ 4″ Höhe. Das Bohrloch wurde von Neuem gereinigt, die frühern Verſuche wurden wiederholt, aber noch zwei Horizontalhaken brachen, ohne daß man den Bohrer befreien konnte. Jetzt wurde ein kleiner 1½ zölliger Bohrer angewendet, um den verſchütteten Bohrer von dem ihn umgebenden Sande zu befreien. Im Anfange ſchien dieſes guten Erfolg zu haben, man holte viel Sand heraus, dann aber, als dieſer Bohrer in die Gegend kam, wo die Wand des Bohrlochs eingeſtürzt war, wurde er entweder ebenfalls verſchüttet, oder er hakte ſich in ein Verbindungsglied des noch in der Erde ſteckenden Bohrgeſtänges ein und konnte nicht wieder hervorgezogen werden. Man ſchritt zu einem andern Verſuch. Man lockerte ſo viel wie möglich die Erde, welche den Bohrer verſchüttet hatte, auf, ließ dann eine Bohrſtange in die Röhre hinunter und verband ihn vermittelſt des Horizontalhakens mit dem verſchütteten Bohrer. Am obern Theile dieſer Bohrſtange ſetzte man Hebebäume an, deren eines Ende man mit einem ſchweren Gewichte belaſtete, um ſo durch eine nach und nach aber beſtändig wirkende Kraft den Bohrer zu heben. Man wartete das Reſultat mehrere Tage ab. Der verſchüttete Bohrer wich aber nicht von der Stelle. Demnächſt verfertigte man einen neuen Cylinder-Bohrer von ſo großem Durchmeſſer, daß durch ſeine innere Oeffnung der Bohrſtiel nebſt den Verbindungsbolzen bequem durchging. Nachdem derſelbe mehrmals in der Röhre beſchädigt worden war, wurde ein anderer von gleicher Dimenſion, deſſen unteres Ende geſtählt und mit einer Feile ähnlichen Verzahnung verſehen, verfertigt. Dieſen Bohrer brachte man bis zur Tiefe von 125′ 1½″, alſo bis zum verſchütteten Bohrer. Die Verbindung des verſchütteten Bohrers mit dem ebenfalls noch in der Erde ſteckenden Theile des Bohrgeſtänges wurde angefeilt, der Cylinder-Bohrer dann

Digitized by Google

herausgenommen, ein Stempel hineingelaſſen, und mit dieſem 360 ſtarke Schläge auf das obere Ende des Bohrgeſtänges gemacht, um deſſen Verbindung mit dem Bohrer, ſchon geſchwächt durch das Feilen, zu zerſtören. Hierauf hob man den Stempel heraus, ließ den Horizontalhaken hinein, und hakte ihn nach vielen vergeblichen Verſuchen an das Bohrgeſtänge, welches auch herausgezogen wurde. Der Bohrer ſaß noch in der Erde.

Um das fernere Einſtürzen des noch unbekleideten Bohrlochs zu verhindern, wurde beſchloſſen, eine innere Röhre einzuſetzen. Vorher wurde jedoch das Bohrloch der ſchon in der Erde ſtehenden Röhre (alſo 68′ 8″) nach und nach auf 7″, 8″ und 8½″ Durchmeſſer gebracht. Alsdann wurde das unbekleidete Bohrloch, unterhalb dieſer Röhre bis zur Tiefe von 56′ auf 8″ Durchmeſſer erweitert. Die innern Röhren wurden hierauf in gleicher Art, wie beim erſten Brunnen, heruntergetrieben, blieben jedoch in der Tiefe von 70′ 5″, alſo 1½′ unterhalb der äußern Röhre, ſtehen, obwohl die Bohrröhre bis zum verſchütteten Bohrer einen Durchmeſſer von 8″ hatte. Dieſer Umſtand führte zu der Vermuthung, daß die Bohrer in dem durch mehrfache Beſchädigung der Wände erweiterten Bohrloche ihre vertikale Richtung verlaſſen, wozu die vielen Glieder des Bohrgeſtänges wohl die Möglichkeit gaben, und daher das Bohrloch eine ſchiefe Richtung bekommen habe. Um das Bohrloch wieder vertikal zu ſtellen, wurde ein hölzerner hohler, 12′ hoher Cylinder verfertigt, deſſen unteres Ende mit einem gezahnten, von gehärtetem Eiſen gemachten Schuhe beſchlagen war. Vermittelſt dieſes Cylinders wurde das Bohrloch mit vieler Mühe bis zum verſchütteten Bohrer bearbeitet und die innere Röhre alsdann bis zur Tiefe von 125′ 10″ heruntergetrieben. Jetzt wurde noch 5′ tiefer gebohrt; der Bohrer nahm wahrſcheinlich eine ſchiefe Richtung an und ging neben dem verſchütteten Bohrer, der nebenbei vermuthlich etwas zur Seite geſchoben wurde, vorbei. Die Röhre aber weiter herunter zu treiben, war nicht möglich. Da man das Bohren nicht weiter fortſetzen konnte, bohrte man in der Tiefe von 115′ in der Wand der innern Röhre eine Oeffnung und begnügte ſich mit dem in dieſer Höhe früher gefundenen Quell, der ſich um 4⅓ über den gewöhnlichen Waſſerſpiegel des Feſtungsgrabens erhob, und ein reines, geſundes, ſüßes Waſſer (3 Kubikfaſchen in 24 Stunden) lieferte.

Digitized by Google

Bei diesem zweiten Brunnen also war die äußere Röhre bis zur Tiefe von 68′ 8″ gebracht und blieb auf einer weißen Sandsteinschicht stehen.

Eine nicht hinlänglich starke Wasserader wurde bei der Tiefe von 115′ in einer weißen Sandschicht gefunden. Die innere Röhre wurde bis zur Tiefe von 125′ 10″ gebracht und blieb auf dem verschütteten Bohrer stehen. Der Bohrer selbst ging bis zur Tiefe von 130′ 10″, erreichte aber keine ergiebigere Wasserader.

Ueber dem ersten Brunnen wurde ein steinernes, über dem zweiten ein mit Holz bekleidetes Bassin gegraben, und in der Höhe von 1½′ über dem gewöhnlichen Wasserstande des Festungsgrabens eine unterirdische Wasserleitung in diesen hineingeführt. Diese Wasserleitung besteht bei dem ersten Brunnen aus einer hölzernen, beim zweiten aus einer kupfernen Röhre.

Die Arbeit des ersten Brunnens dauerte vom Oktober 1833 bis zum August 1835 und erforderte 372 Arbeitstage.

Die Herstellung des ersten Brunnens kostete bei Verwendung der Arbeits-Kompagnie gegen eine Bezahlung von 10 — 20 Kopek Papier pro Tag und Mann und bei Heranziehung der Festungs-Arrestanten ohne Bezahlung, mit Einschluß aller Materialien und Instrumente, welche letzteren für den Preis von 756 Rubel 22½ Kopek Papier hergestellt wurden, in Summa . . 4642 Rb. 38 Kop. Papier.

Das Bohren des zweiten Brunnens wurde im August 1832 begonnen und war im December 1837 vollendet. Es erforderte 580 Arbeitstage.

Die Kosten desselben betrugen, unter gleichen Umständen, wie oben, in Summa 4839 ‛ 72½ ‛ ‛

Außerdem wurden im Laufe der Jahre 1833, 1834 und 1835, um den Arbeitern das Bohren zu lehren, verausgabt 2329 ‛ 16½ ‛ ‛

Beide Brunnen wurden also für die Summa von . . . . . 11811 Rb. 27½ Kop. Papier hergestellt.

X.

Gezogene Kanonen.

Vom Major Teichert.

Das Stockholmer **Aftonbladet** (Abendblatt) enthielt unterm 11ten Mai d. J. Folgendes:

Der Erfolg, womit man sich in Frankreich und später auch in andern Ländern der cylinderkonischen Bleikugeln für gezogene Gewehre und Karabiner bediente, erweckte die Hoffnung, sich auch zur Verbesserung des Kanonenschusses, bei den Geschützröhren der Züge und ähnlicher Geschosse mit Erfolg bedienen zu können.

In der 67sten Nummer des **Journal des sciences militaires** vom Jahre 1845 macht schon der französische Kapitain Thirour einen darauf bezüglichen Vorschlag. Er will ein 10 bis 12 Kaliber langes Kanonen- und nur ein 4 bis 6 Kaliber langes Haubitzrohr mit Spiralzügen, von einem Umlauf auf 30 Fuß, dazu ein aus mehreren verschiedenen Theilen zusammengesetztes Geschoß, woran einer oder zwei bleierne Rondeln sein müßten, welche in die bei jedesmaligem Laden gut eingeölten Züge eingriffen. Er bezieht sich dabei besonders auf die auf 4 Kaliber zu verkürzende, französische 8zöllige Haubitze, welcher er in dieser Verkürzung durch größere Metallstärke das Gewicht der jetzt gebräuchlichen giebt, um die Wirkung auf die Laffete nicht zu vermehren. —

Der jetzt in Schweden zur Geschützabnahme kommandirte sardinische Kapitain Cavalli schlug dem Besitzer der Gießerei Åker, Baron

v. Wahrendorf, vor, mit seinen von hinten zu ladenden Kanonen in jener Beziehung einen Versuch zu machen, da sich diese Geschütz-Konstruktion vorzugsweise für gezogene Röhre eignen müsse.

Beide Herren, ganz einverstanden über die Ausführbarkeit und über den wahrscheinlich guten Erfolg jener Idee, wurden dabei von dem Direktor der Gießerei so unterstützt, daß nach seiner Angabe in einem Monate die, zum Ziehen eines von hinten zu ladenden 24Pfders von 20 Kaliber Länge, geeignete Maschine konstruirt und das Ziehen selbst mit ¼ Drell von der Kammer bis zur Mündung in 12 Stunden so ausgeführt war, daß in der Seele zwei gegenüber stehende Züge, jeder 1,01″ breit und 0,02″ tief eingeschnitten waren.

Der erste Versuch mit diesem Geschütz wurde gleich nach seiner Bearbeitung am 28sten und 29sten April d. J. unter Leitung des Kapitain Cavalli in Gegenwart und mit Beihülfe dreier anderer Artillerie-Offiziere, die damals gerade in der Gießerei gegenwärtig waren, ausgeführt, nämlich des sardinischen Kapitain Grafen v. La Val und der dänischen Lieutenants Herrn Böck und Götsche. Ebenso wohnte der Lieutenant Huet, Offizier der königlich schwedischen Marine, dem Versuche bei.

Die abgesteckte Schußlinie ging über Wasser, Holzungen, Hügel, Thäler und wurde hinsichts der Schußweiten von ausgestellten Posten gehörig beaufsichtigt.

Die während des ganzen Schießversuchs benutzten Geschosse waren alle auf gleiche Art gefertigt, nämlich Hohlcylinder von der Höhe wie ihr Durchmesser unten abgerundet, oben spitz zulaufend. Im cylindrischen Theil waren zwei Streifen angegossen, die genau die Neigung der Züge des Rohrs hatten, aber den nöthigen Spielraum gewährten.

Die Höhlung des Geschosses faßte 1¾ Pfund Pulver, dasselbe wog, mit dieser Ladung, 50 Procent mehr als die gewöhnliche Kugel.

Der erste Schuß geschah mit ¼ Pfund Ladung, die man auf ½, 2 und 4 Pfund bei den folgenden vermehrte. Das Geschütz hatte dabei die Richtung von 0° oder 1° Erhöhung.

Da sich dabei nirgend Gefahr zeigte, so wandte man nun die gewöhnliche Ladung von 8 Pfund mit 7° Erhöhung an, wobei man 8370 Fuß mittlere Schußweite erhielt, während ein Vergleichschuß

Digitized by Google

mit einer gewöhnlichen Kanonen-Kugel nur 6570 Fuß Schußweite ergab. Mit 15° Erhöhung erreichte man mit dem gezogenen 24Pfder 13000 Fuß Schußweite, wobei ein Geschoß auf Brachacker im festen Thon noch 6½ Fuß tief eindrang, und zwar mit der Spitze nach vorn.

Im Allgemeinen ist durch diesen Versuch erwiesen, daß bei spiralförmig gezogenen Geschützen den oben beschriebenen Kugeln eine Achsendrehung immer mit der Spitze nach vorn mitgetheilt wird, daß die Züge durch das Schießen keine Veränderung erlitten hatten, obgleich man sie nicht eingeölt. Die Geschosse, welche ohne Gußfehler und ohne Gallen und Gruben in den angegossenen Streifen waren, erhielten sich so gut, daß man sie mehreremal zum Schießen gebrauchte, bei Neufertigung hat es keine Schwierigkeit, dergleichen Gallen, welche beim Schießen kleine Ausbröcklungen veranlaßten, zu vermeiden.

So beweiset dieser erste Versuch, daß die Verfertigung und der Gebrauch gezogener Kanonen viel einfacher ist, als man das bisher gewöhnlich glaubte und daß man dadurch für die Artillerie vielleicht neue Vortheile erreichen kann, nämlich sehr große Schußweiten und größere Treffwirkung, besonders durch das Zerspringen jener Geschosse, so wie sie in das Ziel einschlagen.

Ausgedehntere und zweckmäßig angestellte Versuche müssen jedoch diesen Gegenstand noch mehr aufklären.

Digitized by Google

XI.

Fortifikatoriſche Details.

Man glaubt einige fortifikatoriſche Details, welche bei den neueſten Bauausführungen bewährt gefunden zum allgemeinen Nutzen hier mittheilen zu dürfen:

I. Das Profil der Revetements-Mauern wird bei vielen neuen Escarpen nicht mehr voll, d. h. mit Erdhinterfüllung bis an den Cordon, welches bei hinreichender Escarpenhöhe ſehr ſtarke Mauerdicken erfordert, auch nicht mit Decharge-Kaſematten, welche koſtſpielig und mehrentheils ohne Wirkung gegen den gedeckten Weg ſind, ſondern mit Rondengängen hinter dem obern Theil der Revetements conſtruirt. Eine Revetements-Mauer von 28′ Höhe erhält z. B. entweder einen Rondengang, deſſen Sohle 8 Fuß unter dem Cordon der Mauer liegt. Um über den Mauer-Cordon mit Infanterie feuern zu können, wird längs der innern Mauerfläche ein Erdbanquet angelegt. Oder der Rondengang wird 10′ niedriger als der Mauercordon gelegt und die Revetements-Mauer mit Scharten durchbrochen. Oder endlich verwandelt man den oberen Theil der Revetements-Mauer in eine Carnotſche Arkaden-Mauer mit Scharten.

In jedem Fall bleibt bei mindeſtens 28′ hohen Mauern der gegen die Erde ſich anlehnende Mauerkörper noch hoch genug, um auch nach Umſturz der freiſtehenden Mauer der Breſchelegung zu bedürfen; denn die gymnaſtiſchen Friedensübungen, wonach man mit und ohne Leitern jede Mauer im Fluge überſteigen will, mögen für den Soldaten eine gute Uebung ſein; wo aber gute Contrescarpe und gute Flankenfeuer vorhanden ſind und der Vertheidiger ſchon aufmerkſam

Digitized by Google

gemacht ist, wird ein erfahrner Führer dergleichen Escaladen nicht nehmen und schon durch den Gedanken, wie er entstehenden wieder zurückkommen soll, davon abgehalten werden.

I. Beim Pariser Festungsbau werden viele Mauern, ohne iste, über die Hand gemauert. Der Graben wird nur so ausgehoben, als er sein muß, um die Escarpe frei aufführen zu ı. Das Material wird an den nahe der Escarpe stehenden nd gefahren und es bedarf deshalb nur kurzer Arbeitsbrücken. Einbringen des Materials und der Füllerde hinter die Mauer n in nicht zu kurzen Entfernungen Arbeitsöffnungen in der : gelassen, wie dies auch schon anderweitig angewendet ist.

Wenn dies Verfahren auch nicht bei jedem Material und bei n, welche eine besonders sorgfältige Construktion erfordern, zu len ist, so wird es doch ausnahmsweise mit Kostenersparung ndet werden können, wo die Mauern nicht mit Scharten durch- ı sind und das Material aus großen harten Quadersteinen be- elche wenig Fugen darbieten.

Die wichtige Frage, ob bombenfeste Gewölbe durch- t Erde bedeckt sein müssen, ist noch immer nicht entschieden. r bedarf ein Gewölbe, welches eine gehörige Stärke im Mauerwerk hat, keiner Erddecke gegen den Bombenschlag, in vielen Fällen kann die minenartige Erschütterung beim Zerspringen der Bomben, durch Weglassung der Erdbedeckung sogar vermieden werden; der großen Vortheile eines an freier Luft liegenden ausgetrockneten Mauerwerks gegen den schwammartigen Erdüberzug nicht zu gedenken. — Die Erdbedeckung kann nur im ökonomischen Interesse vortheilhaft sein, insofern sie eine geringere Mauerstärke der Gewölbe zuläßt, und zur Conservation des Mauerwerks beiträgt.

Es ist zu bedauern, daß über diesen wichtigen Theil der fortifikatorischen Construktion noch immer keine gründlichen Versuche vorliegen.

IV. Vaillantsche Poternen.

Um den Poternen unter allen Umständen größere Sicherheit zu geben, versieht General Vaillant bei dem Pariser Festungsbau sie im Innern mit einem vertheidigungsfähigen Abschluß, welcher den großen Vortheil darbietet, die Poterne vor jeder Ueberrumpelung zu

ſichern. Man hat ſich zwar bei den Paſſagen von Brücken und Thoren ſtets ſchon eines doppelten Abſchluſſes bedient; auch giebt es ſchon anderweitig Poternen mit Zugklappen und doppelten Thorabſchlüſſen, die beſonders dazu beſtimmt ſind, den Einlaß nur ſucceſſive Statt finden zu laſſen. Hier aber iſt dieſe Einrichtung als allgemeine Regel angenommen. Wenn die Höhe der Poterne es geſtattet, ſo wird über den Abſchluß noch ein Wachtlokal im Innern derſelben angebracht; ja man bringt längs den Widerlagern hoher Poternen Tragſteine an, um bei der Armirung einen Balkenboden einzulegen um Unterkunftsraum für Mannſchaften, die hier am rechten Orte ſind, zu gewinnen; wobei natürlich eine gehörige Höhe der Poterne vorausgeſetzt werden muß, denn ſonſt würden ſich die Vertheidiger, wie in der letzten Vertheidigung von Antwerpen, nicht ſonderlich dabei befinden. Dieſe über den Poternen befindlichen Wohnräume erhalten jedenfalls Gewehrſcharten nach außen und bei durchgehenden Poternen ein großes Fenſter an der innern Seite; wozu natürlich ebenfalls höhere Gewölbe gehören, als für den ſonſt gewöhnlichen Gebrauch als Poternen erforderlich ſein würden. Die Communikation aus den Poternen nach den obern Wohnräumen wird durch Treppen bewirkt, die ihren Eingang in den Widerlagern der Poternen erhalten. (Jedenfalls würde eine neben der Poterne liegende Wache zu deren Vertheidigung mehr beitragen, als eine über ihr liegende.)

Von außen giebt man den Poternen dadurch eine größere Sicherheit, daß, wenn ſie nicht zum ununterbrochenen äußeren Dienſt, ſondern, wie dies bei Poternen, die doch keine Thore ſind, mehrentheils der Fall iſt, nur zum zeitweiligen Gebrauch und außerdem nur für Infanterie beſtimmt ſind, man die Sohle derſelben etwa 6′ hoch über der betreffenden Graben- oder ſonſtigen Terrainſohle ausmünden läßt und für die Zeit des Gebrauchs hölzerne Treppen anſetzt, welche nur periodenweiſe ſtehen bleiben.

Fahrbare Poternen läßt man, wenn ſie nicht horizontal ſind, ſtetig anſteigen oder abfallen. Poternen für Infanterie werden 5′ breit und erhalten ſtatt des rampenartigen Falles horizontale Communikationen und Treppenſtufen, weil letztere für Fußgänger bequemer als Rampen ſind. Es wird natürlich hierbei immer auf die Deckung des Poternenausganges, nicht bloß gegen entferntere Batterien, ſondern

Digitized by Google

auch gegen das Courronnement des gedachten Weges in größter Nähe der Festung zu rücksichtigen sein.

V. Brücken.

Man war bis dahin nur gewohnt, bei jedem Ausgange eine Brücke über den Graben und ein Thor hinter dieser Brücke zu sehen. In neuester Zeit ist man bei dem Festungsbau von Paris in einem Falle, wo man plötzlich große Truppenmassen aus den Festungswerken compact vorbrechen lassen will, auf den Gedanken gekommen, dicht neben einander zwei Brücken mit Zugklappen und zwei Thore zu machen.

VI. Bei dem Festungsbau von Paris hat man in einzelnen Fällen die bisher übliche ebene Abplattung der Grabensohle verlassen und diesen eine der rasanten Bestreichung durch die Frontalwerke entsprechende Form eines nach beiden Seiten abfallenden flachen Rückens gegeben. Aehnliches war man schon früher gewohnt, bei den Wallraveschen Befestigungen zu sehen, auch hat man dieses Hülfsmittel schon anderweitig gebraucht, wo man die Escarpe oder Contrescarpe zu niedrig gefunden hat. Als allgemeine Regel kann man diese in Ausnahmefällen immer nützliche Maaßregel nicht annehmen, indem man alsdann das Grabenwasser an die Fundamente der Mauern leiten und dort auch die Lünetten anlegen muß.

VII. Die zur Bereitung des Mörtels sehr bequeme Mörtelmaschine wird bei dem Festungsbau von Paris vielfach angewendet. Die gewöhnlichste besteht aus einem 7′ hohen, 9′ im innern, 15′ im äußern Durchmesser, weiten cylinderförmig ummauerten Ringe, welcher von außen eine Erdanschüttung hat. Die 3′ breite Oberfläche dieses Ringes hat einen 2′ breiten und 1½′ tiefen Einschnitt, in welchem sich die Mörtelmasse befindet.

Um diese nun umzurühren, ist mit dem Ringe folgende mechanische Vorrichtung in Verbindung gesetzt.

In der Mitte des von dem Ringe umgebenen hohlen Raumes steht ein senkrechter, wohl versicherter Pfahl. Der Kopf des Pfahles ragt 2½′ über der Oberfläche des Ringes vor und ist mit einem senkrechten sehr starken Zapfen versehen. Dieser Zapfen reicht senkrecht durch ein horizontal aufgelegtes hölzernes Kreuz. An den vier Aermen des letzteren sind die Maschinerien zur Mörtelmischung angebracht,

Digitized by Google

nämlich zwei große Räder von 5′ Durchmesser und 8″ Felgenbreite, welche bei Umdrehung des Kreuzes horizontal in dem oben beschriebenen Einschnitt des Ringes laufen, und zwei pflugartige Vorrichtungen, welche während ihrer Umdrehung mit dem Kreuz fortdauernd die Mörtelspeise von den Wänden des Einschnitts nach dessen Mitte hinkratzen. Das Kreuz wird durch ein Pferd in Bewegung gesetzt, welches auf der am äußern Rande des gemauerten Ringes befindlichen dammartigen Erdanschüttung im Kreise herumgeht. Die Entfernung des Pferdes von dem Mittelpunkt des Kreuzes beträgt 13′.

Bei Gelegenheit der Mörtelbereitung ist noch zu bemerken, daß bei dem Pariser Festungsbau, da, wo es an Sand zur Mörtelspeise fehlte, man den im Graben gefundenen Mergel angefeuchtet, in 6 bis 9′ breite, 8″ hohe Beete planirt, dann gestochen, getrocknet, in einem Kalkofen gebrannt und dies Product als Surrogat des Sandes gepülvert zur Mörtelspeise verwendet hat. Man lobt diese Mischung als bindend und der Haltbarkeit entsprechend.

VIII. Schon im 5ten Bande dieses Archivs, S. 263, ist einer in dem **Mémorial de l'officier du génie** angegebenen Maschine zum aufsteigenden Transport von Erde und Baumaterialien Erwähnung geschehen, welche aus einem hoch aufgehängten Waagebalken besteht, an dem die auf die höheren Punkte zu transportirenden Körper in der Tiefe angehängt werden. Jetzt wird bei dem Pariser Festungsbau noch eine andere senkrecht aufsteigende Erdförderungsmaschine angewendet. Diese besteht aus einem senkrechten Balken, welcher an der Außenseite der Futtermauer, hinter welcher man mittelst dieser Maschine die aus dem Graben aufzuhebende Erde zum Wall anschütten will, befestigt ist und 12′ über den Cordon dieser Mauer hervorragt. Mit diesem 12′ hoch über dem Cordon freistehenden Theile jenes senkrechten Balkens wird ein dreieckiges Gerüst verbunden, dessen Spitze nach unten gekehrt ist, und welches nur dazu dient, ein sicheres Wellenlager für eine 5′ im Durchmesser große radartige Rolle anzubringen. In der äußeren Kerbe dieser Rolle liegt ein Seil, dessen beide Enden bis in den Graben hinabreichen. An dem einem Ende wird der mit Erde gefüllte Karren befestigt. Das andere Ende läuft senkrecht bis zu einer $2\frac{1}{2}$′ über der Grabensohle befindlichen Rolle, wird dort horizontal umgebogen und an

Digitized by Google

dieſem jetzt horizontalen Seil wird unten das Pferd angeſpannt, welches demnach im Fortſchreiten bewirkt, daß auf der andern Seite der oberen radartigen Rolle der volle Karren in ſenkrechter Richtung aus dem Graben längs der Mauer aufſteigt. Jenes Seil, an welchem das Pferd im Graben angeſpannt iſt, verlängert ſich horizontal bis an eine zweite horizontale Rolle, und ſteigt von dieſer Rolle aufwärts ſenkrecht bis an eine zweite über der Mauer aufgeſtellte größere radartige Rolle, von wo ab es auf der andern Seite dieſer Rolle nach dem Graben herunterhängt. An dies herunterhängende Ende des Seils werden die leeren Karren zum Herunterlaſſen angebracht, ſo daß dieſe als Gegengewicht zum Aufziehen der an der andern radartigen Rolle hängenden vollen Karren dienen. Aus dieſem Grunde heißt dieſe Maſchine auch: **machine à contrepoid.**

Der Theil der Mauer, längs welchem die Karren und deren Seile aufſteigen, iſt mit Brettern verkleidet; auch liegt der an der Mauer befeſtigte zum Tragen der obern Seilrolle beſtimmte Balken an dieſer in ihrer Flucht an, ſo daß Seil und Karren nicht gerade ſenkrecht in der Luft ſchweben, ſondern längs der ſchrägen Bretterbekleidung hinſchleifen.

Der ökonomiſche Effect dieſer Erdförderung wird beſonders dadurch vortheilhaft, daß man auf dieſe Art thieriſche Kraft ſtatt der einer theuren menſchlichen anwenden kann. Oertlich ſind dieſe Maſchinen dadurch bedingt, daß aus andern Urſachen die Mauern heraufgeführt werden mußten, bevor man dazu gelangen konnte, den hinterliegenden Wall anzuſchütten. Würden die Maſchinen nicht angewendet, ſo müßten längs der Außenſeiten der Mauern ſehr koſtſpielige Gerüſte und Bretterrampen angebracht werden; die ſonſt immer wohlfeileren Erdrampen konnten nicht in Anwendung kommen.

IX. Bei demſelben Feſtungsbau bedient man ſich auch transportabler Eiſenſchinenwege zur Erleichterung der Erdbewegungen. Es werden nämlich längs den Transportwegen Eiſenſtangen auf hoher Kante in armdicken 3—5′ lange eichenen Knüppeln mittelſt Einſchnitten und Keilen befeſtigt. Die Geleisweite zwiſchen dieſen Eiſenſtangen beträgt 2½′. Die auf dieſen Stangen von Menſchen in Bewegung geſetzten Kippkarren ſind vierrädrig und haben ganz niedrige Räder. Ein Mann bewegt mit Leichtigkeit 30 Cubikfuß Erde in einer Ladung.

Digitized by Google

XII.

System des Richtens und der Schußarten bei verglichenen Rohrgeschützen*).

Vom Richten im Allgemeinen.

Einleitung.

§. 1. Der Zweck des Schießens ist im Allgemeinen: theils Truppen des Feindes zu tödten, oder außer Gefecht zu setzen, theils seine Streitmittel und Deckungen zu zerstören. Um diesen Zweck zu erreichen, muß man „Die Kunst zu treffen" verstehen, welche, neben Andern, vorzüglich darauf beruht, daß man dem gut konstruirten Geschütz die rechte Ladung und Richtung giebt.

Die nachfolgende Instruktion wird eine Anleitung sein, Rohrgeschützen und ins besondere verglichenen, in den verschiedenen Verhältnissen, unter welchen sie gebraucht werden, die rechte Richtung zu geben.

§. 2. Wenn ein regulairer Körper durch irgend eine Kraft einen Stoß erhält, so bewegt er sich in gerader Linie in derselben Richtung fort, in welcher der Stoß ankam; wirken aber zwei Kräfte von ver-

*) Nachstehender, in Form einer Instruktion bearbeitete Aufsatz entstand durch eine besondere Veranlassung, und soll nichts weniger, als eine wissenschaftliche Abhandlung sein; der Verfasser hatte sich vielmehr als Aufgabe nur die zu stellen: den Gegenstand in populärer, doch systematischer Weise zur Belehrung von Artillerie-Unteroffizieren zu bearbeiten. Dies sei zur richtigen Würdigung des Aufsatzes vorangeschickt. Einige weitere Bemerkungen werden am Schlusse folgen.

Digitized by Google

schiedenen Seiten forttreibend auf den Körper, so geht er weder in der Richtung der einen noch der andern fort, sondern zwischen beiden Richtungen.

Die Kugel in der Seele des Geschützrohrs kann als ein solcher Körper betrachtet werden; sie erhält durch die Pulverkraft einen Stoß in der Richtung der Seele, und müßte sich wohl auch genau in dieser Richtung fortbewegen; es wirkt aber auch fortdauernd die Schwerkraft auf die Kugel, durch welche diese, wie jeder andere Körper, in lothrechter Richtung mit zunehmender Geschwindigkeit gegen die Erde getrieben wird. Die Kugel bewegt sich daher nicht in der Richtung der Seele fort, sondern ändert sie in jedem Augenblick und beschreibt folglich eine bogenförmige Bahn, die um so gekrümmter sein wird, je schwächer die fortreibende Kraft der Ladung ist, und je mehr die Lage des Rohrs von der horizontalen abweicht.

§. 3. Wirkte die Schwerkraft nicht auf die Kugel, so würde die Aufgabe des Richtens sehr einfach sein, denn sie bestände dann nur in der Forderung: „eine kurze Linie (das Geschützrohr) in das Alignement der langen Linie vom Geschütz bis zum Ziel zu bringen, d. h., dem Rohre die Seitenrichtung zu geben", und nachdem dies geschehen, das Rohr mittelst der Richtmaschine so zu schrauben, daß seine Verlängerung auch das Ziel trifft.

§. 4. Die fortdauernde Einwirkung der Schwerkraft auf das Geschoß macht jedoch die Aufgabe um Vieles schwieriger*). Das Geschoß senkt sich, sobald es die Mündung verläßt, und berührt bei horizontaler Lage des Rohrs, selbst bei starker Ladung, schon auf 300 bis 400 Schritt die Erde. Steht nun das Ziel weiter vom Geschütz ab, so muß natürlich dem Rohre nach Maaßgabe der Entfernung eine erhöhte Lage gegeben werden, damit das Geschoß am Ziele herabkommt, und dies nennt man: „dem Rohre die Höhenrichtung (Elevation) geben".

Die Höhenrichtung ist jedoch nicht allein durch die Entfernung des Zieles, sondern sehr wesentlich noch von andern Umständen, von welchen jedoch erst später die Rede sein soll, bedingt.

---

*) Von dem Luftwiderstand und von der Rotation der Geschosse ist hier absichtlich nichts erwähnt.

Digitized by Google

§. 5. Vom Richten der Rohrgeschütze überhaupt, und den dazu nöthigen Vorrichtungen. Streng genommen ist es die Mittellinie der Seele (Seelenaxe), deren Richtung die Kugel anfänglich folgt, und durch deren Lage überhaupt der Kugel die Bahn vorgeschrieben wird. Erhält also die Seelenaxe die rechte Seitenrichtung, so erhält sie das ganze Rohr, und die Kugel weicht weder rechts noch links vom Ziele ab, und erhält die Seelenaxe die rechte Höhenrichtung, so erhält sie das ganze Rohr, und die Kugel gelangt bis zum Ziele.

Durch die Höhrenrichtung erhält die Seelenaxe eine schräge Lage, und bildet so mit einer horizontalen gedachten Linie den Richtungswinkel.

Von dem Richtungswinkel muß jedoch derjenige Winkel unterschieden werden, unter welchem das Rohr nur der Entfernung wegen elevirt werden muß, und der daher am passendsten der Distancewinkel heißen würde.

§. 6. Da die Seelenaxe nur eine gedachte Linie ist, so muß man eine andere sichtbare am Rohr haben, welche zum Richten benutzt werden kann. Eine solche Linie wäre das höchste Metall, welches in der ganzen Länge des Rohrs da befindlich ist, wo eine lothrechte Ebene durch die Seelenaxe, das Rohr äußerlich schneiden würde. Diese Linie findet ein gut geübtes Auge ziemlich leicht auf, und sie könnte zum Richten der Geschütze ohne Weiteres benutzt werden, wie es bei manchem kleinen Gewehr wirklich geschehen muß.

Weil aber nicht eines Jeden Auge hinreichend geübt und scharf ist, und überdies das Geschütz leicht und rasch gerichtet werden muß, so ist es nothwendig: das höchste Metall da, wo es bei waagerechter Stellung der Schildzapfen hinfallen würde, leichtsichtlich an zwei Punkten des Rohres zu bezeichnen. Dies geschieht hinten durch einen kleinen Einschnitt (Visir) und vorn durch ein kleines hervorstehendes Stück Metall (Korn). Denkt man sich vom Visir bis zur Kornspitze eine gerade Linie gezogen, so heißt dieselbe die Visirlinie; dieselbe muß genau in das Alignement des Ziels gebracht werden, wenn das Geschütz gerichtet werden soll.

§. 7. Liegt das Visir und die Kornspitze, wie bei verglichenen Geschützen, in gleicher Höhe über der Seelenaxe, so muß die Visir-

Digitized by Google

linie, der Seelenaxe auch immer parallel, und also auch bei erhöhtem oder gesenktem Rohre unter demselben Winkel geneigt sein, wie die Seelenaxe.

Die Visirlinie läßt sich daher auch zum Nehmen der Höhenrichtung benutzen, sobald man eine Vorrichtung hat, durch welche man erkennt, um wie viel sie erhöht und gesenkt wird.

§. 8. Diese Vorrichtung besteht bekanntlich in der Aufsatzstange, die sich in senkrechter Richtung gegen die Seelenaxe auf- und niederschieben läßt, und auf deren oberem Ende das Visir angebracht ist.

Ist die Stange nicht herausgezogen, so muß bei verglichenen Röhren das Visir in gleicher Höhe mit der Kornspitze liegen, und die Visirlinie der Seelenaxe parallel sein, ist sie dagegen herausgezogen, so wird das Visir höher gestellt, und die Visirlinie ist nicht mehr parallel.

Traf nun in jenem Falle die Verlängerung der Visirlinie in das Ziel, so muß sie im 2ten Falle vor dem Ziel in die Erde treffen, und zwar um so früher, je weiter das Visir heraufgeschoben ist. Umgekehrt, richtet man bei herausgeschobener Stange die nach vorn geneigte Visirlinie genau auf das Ziel, so muß natürlich die Seelenaxe nach vorn erhöht werden, und ihre Verlängerung über das Ziel hinweggehen.

Hierauf beruht der Gebrauch des Aufsatzes. Der Winkel nämlich, den die Linie vom emporgeschobenen Visir nach der Kornspitze mit der, bei verglichenen Geschützen der Seelenaxe parallelen Visirlinie bildet, wird um so größer, je mehr der Aufsatz herausgezogen ist. Man kann daher durch die Zolleintheilung der Aufsatzstange jenen Winkel leicht bestimmen, oder auch umgekehrt das Rohr um einen bestimmten Winkel aus der horizontalen Lage bringen, und das Letztere ist stets die Aufgabe beim Nehmen der Höhenrichtung.

§. 9. An manchen Röhren ist kein metallner Aufsatz angebracht, und man bedient sich dann eines hölzernen, der jedesmal beim Richten senkrecht über den Visireinschnitt auf das Rohr gestellt wird.

Der Gebrauch dieses Aufsatzes beruht aber ganz auf den obigen Sätzen.

Digitized by Google

§. 10. Durch Versuche und Berechnungen hat man ermittelt, unter welchen Winkeln das Rohr erhöht oder gesenkt werden muß, damit die Kugel bei einer bestimmten Ladung das Ziel auf alle vorkommenden Entfernungen, und dem besonderen Zweck des Schusses entsprechend, trifft. Diese Winkel hat man jedoch da, wo der Aufsatz benutzt wird, auf das Zollmaß reducirt, und der Stange eine Eintheilung in ganze, halbe und viertel Zolle gegeben, so daß immer eine gewisse Zahl von Zolltheilen einem gewissen Richtungswinkel entspricht.

§. 11. In vielen Fällen, namentlich bei der einen Gattung von Rohrgeschützen, bei den Haubitzen, muß der Richtungswinkel sehr groß sein. Bei Anwendung des Aufsatzes würde man dann eine so lange Stange nöthig haben, daß sie gar nicht am Rohre angebracht werden könnte, und überdies das Richten sehr unsicher würde.

Für diese Fälle benutzt man ein anderes Mittel zum Richten: den Quadranten, welcher dazu dient, die Neigung einer Linie gegen eine andere gedachte oder wirklich vorhandene Linie oder Ebene, in Graden zu ermitteln. Er kann daher auch benutzt werden, um die Größe des Richtungswinkels eines Rohres anzugeben.

Da der Quadrant nicht an die Seelenaxe angesetzt werden kann, muß man am Rohre wirklich vorhandene Linien oder Flächen haben, die der Seelenaxe parallel sind, oder normal auf derselben stehen. Solche Linien und Flächen sind: das höchste Metall eines cylindrischen Zapfenstücks, die ebene Mündungsfläche und bei nicht viel gebrauchten Röhren, die unterste Linie der Seele, oder endlich ein besonders zu diesem Zweck angebrachter Anguß am Bodenstück.

Da das Nehmen der Höhenrichtung mit dem Quadranten umständlicher und zeitraubender ist, so wendet man ihn nur an, wo sich der Aufsatz nicht benutzen läßt.

§. 12. Nehmen der Höhenrichtung bei ausschließlicher Berücksichtigung der Entfernung des Ziels. Der Fall, in welchem die Höhenrichtung wesentlich nur von der Entfernung des Ziels bedingt wird, tritt ein, wenn aufrechtstehende Ziele, die weder höher noch tiefer als das Geschütz stehen, von vorn oder von der Seite durch die Perkussionskraft der Geschosse zerstört werden sollen.

Digitized by Google

In diesem Falle ist der Distancewinkel gleich dem Richtungswinkel, und es kommt nur darauf an, für jede Entfernung, auf welche man zu schießen pflegt, den Distancewinkel zu ermitteln; denn richtet man ein gut konstruirtes Rohr unter diesem Winkel, so muß bei richtiger Ladung, tadelfreier Munition und guter Seitenrichtung, die Kugel nothwendig das Ziel treffen.

Es ist leicht einzusehen, daß, wenn man ein in gleicher Höhe mit dem Geschütz stehendes Ziel, nicht von oben, sondern von der Seite oder von vorn beschießen will, das Rohr keine bedeutende Höhenrichtung erhalten darf, daß daher immer der Aufsatz zu benutzen ist, und daß folglich die Distancewinkel nicht in Gradtheilen des Quadranten, sondern in Zolltheilen des Aufsatzes anzugeben sind.

§. 13. Wie viel Aufsatz man in den vorkommenden Fällen zu nehmen hat, geben die Schußtafeln an, deren Angaben jedoch voraussetzen, daß das Korn seine richtige Höhe hat, der Richtende genau durch den Visireinschnitt über die Spitze des Korns visirt und die Aufsatzstange genau senkrecht steht.

§. 14. Vom Nehmen der Höhenrichtung, wenn ein in gleicher Höhe mit dem Geschütz stehendes Ziel, von oben getroffen werden soll. Dieser Fall kommt vor: wenn man aufrechtstehende, aber von vorn gedeckte Ziele zerstören will, oder wagerecht liegende Zielflächen zu beschießen hat; ferner, wenn das Terrain zwischen dem Geschütz und Ziel derartig ist, daß ein flacher Schuß nicht anwendbar ist, oder wenn das Geschütz über eine hohe Deckung hinwegschießen soll, oder endlich, wenn man bei Anwendung von Hohlgeschossen eine sichere Fall- und Sprengwirkung wünscht.

Von den Rohrgeschützen sind es nur die Haubitzen, welche dazu benutzt werden, Ziele von oben zu treffen; sollten Kanonen in einzelnen Fällen hierzu gebraucht werden, so gilt für sie dasselbe, was in folgenden §§. gesagt wird.

§. 15. Soll ein Geschoß von oben treffen, so muß der niedersteigende Ast der Flugbahn steil sein, daher muß das Rohr, gleichviel ob das Ziel weit oder nahe steht, eine bedeutende Elevation erhalten, und die Ladung muß verhältnißmäßig schwach sein.

Da die Entfernung nicht für sich allein bedingend für die Höhenrichtung ist, so kann hier auch nicht die Rede vom Distancewinkel

Digitized by Google

sein. Der Winkel, unter welchem die Seelenaxe elevirt werden muß, ist lediglich durch die Absicht bedingt, von oben zu treffen, und er mag daher zur Unterscheidung Wurfwinkel genannt werden.

§. 16. Wenn nach dem oben Gesagten die Entfernung durchaus nicht allein bedingend für die Höhenrichtung ist, so muß doch bemerkt werden, daß sie mittelbar wegen der Combination von Ladung und Elevation von Einfluß wird, was später (§. 36.) näher erklärt werden soll.

§. 17. Bei dieser Art zu schießen, muß begreiflicher Weise, die Höhenrichtung mit dem Quadranten genommen werden; da nun hierbei die Visirlinie ganz unbeachtet bleibt, so ist es natürlich ganz gleich, ob das Rohr ein verglichenes ist oder nicht.

Die erforderlichen Wurfwinkel sind in den Wurftafeln unter der „Erhöhung" zu finden, da diese Tafeln für den Fall gelten, daß Geschütz und Ziel in gleicher Höhe stehen.

§. 18. Vom Nehmen der Höhenrichtung, wenn das Ziel nicht in gleicher Höhe mit dem Geschütz steht. Steht ein Ziel in gleicher Höhe mit dem Geschütz und nicht weiter als etwa 300 Schritt von demselben ab, so muß (nach §. 4.) das Rohr bei Anwendung starker Ladungen ohne Elevation direct auf das Ziel, also horizontal gerichtet werden; steht aber das Ziel auf derselben Entfernung höher als das Geschütz, so leuchtet ein, daß man es bei horizontaler Lage des Rohrs (der Seelenaxe) nicht treffen würde, es muß vielmehr die Seelenaxe nach vorne so weit erhöht werden, daß ihre Verlängerung in das Ziel fällt.

Man sieht ein, daß hier das Rohr nicht der Entfernung wegen, Elevation erhielt, sondern nur wegen der höhern Stellung des Ziels. Steht das Geschütz von demselben hochstehenden Ziele in großer Entfernung (etwa 1200 Schritt), so ist andererseits leicht begreiflich, daß man mit der Elevation, welche die Ueberhöhung des Ziels erheischt, nicht auslangt, sondern zu derselben noch die hinzufügen muß, welche die Entfernung verlangt.

Beide Elevationen müssen wohl von einander unterschieden werden, und man wird sie noch leichter unterscheiden können, wenn man sich das Geschütz als höher stehend denkt; in diesem Falle müßte das Rohr eine gesenkte Lage erhalten, und doch erhält es die für die Ent-

Digitized by Google

fernung nöthige Elevation, welche zuweilen so groß sein kann, daß das Rohr ungeachtet des tiefen Zielstandes eine nach vorne erhöhte Lage erhält.

In ähnlicher Weise verhält es sich mit der ganzen Elevation, wenn außer dem gegenseitigen Stand des Geschützes und Zieles noch die Absicht, „von oben zu treffen" zu beachten ist.

§. 19. Der ungleich hohe Stand des Geschützes und Zieles kommt in der Praxis sehr oft vor, ja wohl ebenso oft, als der gleich hohe Stand.

Der Fall tritt ein, wenn das Geschütz in der Ebene, das Ziel auf einer Anhöhe steht, oder umgekehrt; wenn das Terrain zwischen dem Ziel und Geschütz allmählig ansteigt; wenn das Ziel oder das Geschütz auf Wällen oder Thürmen steht; wenn die Thurmzinnen selbst oder die oberen Etagen anderer Gebäude das Ziel sind u. s. w. Der Winkel nun, um welchen das Rohr in diesen Fällen, der höhern oder tiefern Stellung des Geschützes wegen erhöht oder gesenkt werden muß, heißt am passendsten der Positionswinkel, weil er eben ganz von der Position des Geschützes gegen das Ziel abhängig ist*).

§. 20. Die Größe des Positionswinkels hängt in doppelter Beziehung von der Position des Geschützes ab, nämlich: in Rücksicht auf den Höhenunterschied des Ziels und Geschützes, und in Rücksicht der Entfernung, und zwar so, daß, je näher das Geschütz steht, um so größer wird bei einem und demselben höher oder tiefer stehenden Ziele der Positionswinkel.

§. 21. Soll nun in den obigen Fällen das Geschütz gerichtet werden, so wird der Winkel, welchen die Seelenaxe mit der horizontalen bilden muß, d. h. der Richtungswinkel, immer aus zwei Winkeln zusammengesetzt sein, nämlich: entweder aus dem Distancewinkel und Positionswinkel, oder aus dem Wurfwinkel und dem Positionswinkel, je nachdem entweder aus der Position des Geschützes die Entfernung oder die Absicht, von oben zu treffen, wesentlich bedingend ist.

---

*) Der aus der Feldmeßkunst entlehnte Name „Terrainwinkel" scheint dem Verf. nicht passend, da in vielen Fällen, namentlich im Festungskriege, gar keine Terrainerhebung vorkommt, und dennoch das Ziel höher steht oder liegt als das Geschütz, in welchen Fällen dann dieser Name zu Irrthümern verleiten kann.

Digitized by Google

§. 22. Obwohl nach dem oben Gesagten der Positionswinkel bei den §. 19. angegebenen Fällen immer in dem Richtungswinkel enthalten sein muß, so bedarf er in der Praxis doch nur dann einer besondern Beachtung, wenn man die Höhenrichtung mit dem Quadranten nimmt; denn beim Richten mit dem Aufsatz, über diesen und das Korn nach dem Ziele visirend, schraubt man doch das Rohr in die richtige Lage, ohne sich vom Positionswinkel Rechenschaft zu geben.

Bei Anwendung des Quadranten muß jedoch vorher die Größe des Positionswinkels ermittelt werden, weil die in den Tafeln angegebene Elevationsgrade einen gleich hohen Stand des Ziels und Geschützes voraussetzen.

§. 23. Die Ermittelung des Positionswinkels ist bei verglichenen Geschützen ganz einfach, und geschieht, indem man über das nicht heraufgeschobene Visir und das Korn nach dem Ziele richtet, und dann mit dem Quadranten nachsieht, unter welchem Winkel das Rohr erhöht oder gesenkt ist.

Dieser Winkel ist der Positionswinkel. — Um nun dem Rohre die erforderliche Höhenrichtung zu geben, muß man bei hochstehendem Geschütz diesen Winkel von dem Distancewinkel oder Wurfwinkel abziehen, und bei tiefstehenden denselben zu diesen Winkeln addiren. Die Differenz oder respt. die Summe giebt dann den erforderlichen Richtungswinkel.

System der Schußarten und das Richten bei jeder Schußart.

Einleitung. §. 24. Im ersten Theile wurde gezeigt, daß die Höhenrichtung im Wesentlichen durch drei Umstände bedingt wird:

1) Von der Entfernung des Ziels.
2) Von der Absicht, das Ziel von oben zu treffen.
3) Von der Stellung des Geschützes gegen das Ziel.

Dem entsprechend müßten nun auch alle Schußarten in 3 Hauptgattungen zerfallen; bei einer nähern Prüfung ergiebt sich jedoch, daß der 3te Umstand bei der Eintheilung nicht berücksichtigt zu werden braucht, weil er da, wo er bedingend ist, sich den beiden andern anschließt.

Digitized by Google

§. 25. Im Wesentlichen wird nun die Höhenrichtung von der Entfernung des in beliebiger Höhe stehenden Zieles bedingt, wenn man das Ziel von vorn oder von der Seite treffen will, und man nennt in diesem Falle die Schüsse: direkte Schüsse. Bei diesen Schüssen, die künftig nur allein Schüsse genannt werden sollen, muß, wie leicht einzusehen, das Geschoß in möglichst flachen Bogen fortgetrieben werden.

Im Wesentlichen wird die Höhenrichtung durch die Absicht, „von oben zu treffen" bedingt, wenn man ein in beliebiger Höhe stehendes Ziel nicht von vorn und von der Seite treffen kann oder will, und man nennt dann solche Schüsse vertikale Schüsse, weil das Ziel nicht in direkter Richtung, sondern von oben (gleichsam in vertikaler Richtung) getroffen werden soll. Bei dieser Art von Schüssen, die künftig Würfe genannt werden sollen, muß das Geschoß natürlich immer in hohen, stark gekrümmten Bogen fortgetrieben werden. — Da es nun unmittelbar von der Höhenrichtung abhängt, ob der Schuß ein Schuß oder ein Wurf wird, so sind diese beiden Benennungen auch ganz passend zur Bezeichnung der beiden Hauptklassen von Schüssen, sobald man bei Eintheilung der Letzteren von der Höhenrichtung ausgeht.

§. 26. In den folgenden §§. wird die obige einfache Eintheilung nur durch die Berücksichtigung anderer Eintheilungsgründe erweitert, die als bekannt angenommen werden, weshalb der Begriff eines jeden Schusses nur so weit erklärt wird, als es für den vorliegenden Zweck nöthig ist.

Es erscheint jedoch dienlich, über die Eintheilung der Schüsse nach der Gestalt der Flugbahn Einiges vorauszuschicken.

Es ist schon mehrmals erwähnt, daß bei horizontaler Lage des Rohrs oder geringer Elevation das Geschoß die Erde bald berührt; auf dem Punkte, wo es niederfällt, bleibt es dann aber nicht liegen, sondern geht, wenn das Terrain nicht hindert, in meist immer niedriger und kürzer werdenden Sprüngen noch weiter fort. Da ein solcher Schuß unter gewissen Umständen ein sehr wirksamer ist, so wird er oft absichtlich angewendet, heißt Rollschuß und seine Flugbahn bildet eine aus mehreren Bogen bestehende krumme Linie. Der Rollschuß steht dem Bogenschuß entgegen, dessen Flugbahn nur eine

Digitized by Google

einzige flachgekrümmte Linie vom Geschütz bis zum Ziele bilden soll. Der Bogenschuß (der, wie auch der Rollschuß, bei Kanonen und Haubitzen vorkommt) ist aber keineswegs ein Wurf, denn seine Flugbahn bildet immer einen so flachen Bogen, daß das Ziel direct getroffen wird.

Die einzelnen Schußarten mit ihrer Höhenrichtung.

A. Für den Feldkrieg.

a. Schüsse.

§. 27. Zu den Schüssen im Feldkriege gehören folgende Schußarten:

1) Der Kugelbogenschuß; er ist derjenige Schuß, mit welchem man auf nahe und weite Entfernungen freistehende Ziele mit großer Perkussionskraft zerstören will.

Um die verschiedenen Entfernungen zu erreichen, muß man dem Rohre mit dem Aufsatze, die entsprechende Elevation geben, und man hat bei ungleich hohem Stand des Geschützes und Zieles nicht nöthig, den Positionswinkel besonders zu beachten. Sollte das Ziel so nahe stehen, daß der Distancewinkel $= 0°$ wäre, d. h., daß man gar keinen Aufsatz nimmt, so ist der Schuß bei verglichenen Röhren ein Kernschuß, in allen andern Fällen aber ein Aufsatzschuß.

Wie viel Aufsatz man für die vorkommenden Fälle braucht, geben die Schußtafeln an.

§. 28. 2) Der Kugelrollschuß ist derjenige, bei welchem die Kugel, bevor sie an das eigentliche Ziel gelangt, mehre Aufschläge macht. Dieser Schuß hat denselben Zweck, wie der vorige, wird aber nur angewendet, wenn das Terrain zwischen dem Ziel und Geschütz frei, eben und fest ist.

Da dieser Schuß dieselbe starke Ladung erhält, wie der Kugelbogenschuß, und daher seine ersten Sprünge sich höher erheben, als die im Feldkriege gewöhnlichen Ziele hoch sind, so kann er nur auf große Entfernungen (nicht unter 1200 bis 1400 Schritt) in Anwendung kommen.

Die Elevation muß unter allen Umständen gering sein. Man würde selbst für die größten Entfernungen, dem Rohre eine horizontale Lage geben können, wenn nicht bei sehr großen Schußweiten die

Digitized by Google

Kugel durch die vielen Aufschläge an Kraft verlöre, und nur matt an's Ziel gelangte; daher muß mit Zunahme der Entfernung auch eine Zunahme der Elevation stattfinden, jedoch in anderem Maaße, als beim Kugelbogenschuß.

Bei dem Kugelrollschuß tritt außer den bisher genannten Bedingungen für die Höhenrichtung eine neue auf: die Beschaffenheit des Bodens. Das Terrain ist bei wirklicher Anwendung des Kugelrollschusses nicht immer durchgängig so ganz fest und eben als es für diese Schußart wünschenswerth ist; da nun die Sprünge von der Beschaffenheit des Bodens abhängig sind, so wird deswegen oft eine Veränderung der Elevation nöthig, die jedoch nur an Ort und Stelle angegeben werden kann.

§. 29. 3) Der Kartätschschuß ist derjenige, durch welchen eine Menge kleiner Kugeln zugleich aus dem Geschützrohr weggetrieben werden. Man wendet diesen Schuß an, um feindliche Truppen in breiter Front auf nahe Entfernungen schneller und wirksamer zu beschießen, als es mit Kugelschüssen geschehen kann.

Da die Kartätschkugeln eine viel geringere Treibkraft haben, als die Stückkugeln, so schlagen die meisten derselben auch schon früher auf den Boden auf, daher muß das Rohr eine verhältnißmäßig höhere Elevation erhalten.

Noch mehr als der Kugelrollschuß ist der Kartätschschuß von der Beschaffenheit des Bodens abhängig, und es ist nie rathsam, letzteren Schuß auf weichen, lockeren, unebenen, hochbewachsenen Terrain anzuwenden. Ist das Letztere nur theilweise ungünstig oder sollten besondere Rücksichten zur Wahl dieses Schusses nöthigen, so muß auch die Elevation der Beschaffenheit des Bodens angemessen verändert werden. Der Kartätschschuß findet sowohl bei Kanonen wie bei Haubitzen Anwendung, bei den letzteren jedoch in beschränkterem Maaße.

Die Elevation wird bei Haubitzen nach denselben Grundsätzen genommen, ist jedoch für dieselben Entfernungen anders als bei Kanonen.

Die Schußtafeln geben nur die normalmäßige Elevation für den Kartätschschuß an, ohne Rücksicht auf Ausnahmefälle.

§. 30. Wenn oben gesagt wurde, daß sich der Kugelrollschuß und der Kartätschschuß nur auf ebenem festen Boden anwenden lasse,

Digitized by Google

so ist damit nicht behauptet, daß ein ganz flach ansteigendes oder abfallendes Terrain, wenn es nur frei und nicht durchschnitten ist, die Anwendung dieser Schußarten verhindere; es lassen sich vielmehr Fälle denken, wo ein flach geneigtes Terrain beiden Schußarten von besonderem Vortheil ist. Der Positionswinkel kommt aber bei beiden Schußarten nicht in Betracht, da man nicht mit dem Quadranten richtet.

§. 31. 4) Der Granatbogenschuß, nur bei Haubitzen im Feldkriege vorkommend und bisher flacher Bogenwurf genannt.

Dieser Schuß hat denselben Zweck wie der Kugelbogenschuß und wird auch unter denselben Umständen angewendet, wenn nicht die Eigenthümlichkeit der Haubitzen eine andere Schußart als günstiger zuläßt. Die Haubitze tritt hier sowohl rücksichtlich des Gebrauchs, als auch rücksichtlich des Verfahrens beim Richten als Kanone auf, und es ist daher weiter nichts zu bemerken, als daß wegen der besondern Construction des Rohrs und eines andern Ladungsverhältnisses eine andere Schußtafel nöthig ist.

§. 32. In den Tafeln ist die Elevation sowohl in Graden, wie in Aufsatz angegeben, weil es bei der eigenthümlichen Gebrauchsweise der Haubitzen zuweilen nöthig werden kann, beim Granatbogenschuß mit dem Quadranten zu richten.

Stände z. B. die Haubitze hinter einer kleinen Deckung, die den Granatbogenschuß noch gestattete, aber doch so hoch wäre, daß man nicht nach dem Ziele hinvisiren könnte, so müßte man mit dem Quadranten richten. In diesem Falle muß auch der Positionswinkel ermittelt und zu dem Distancewinkel addirt, oder von demselben abgezogen werden.

§. 33. 5) Der Granatrollschuß ist für Haubitzen, was der Kugelrollschuß für Kanonen ist, hat jedoch vor letzterem Schuß außer denjenigen Vortheilen, welche in der Eigenthümlichkeit des Geschosses liegen, noch den großen Vorzug, auf allen Entfernungen angewendet werden zu können.

Da nämlich die Entfernung des ersten Aufschlages, so wie die Weite und Höhe der Sprünge, nicht allein von der Elevation abhängen, sondern auch von der Ladung, bei den Haubitzen aber außer der gewöhnlichen Feldladung auch noch die sogenannten kleinen Ladungen

Digitized by Google

und Hilfsladungen mitgeführt werden, so ist man im Stande, schon von 600 Schritt an zu rollen, ja, wenn es wünschenswerth sein sollte, noch unter 600. Die Elevation beim Granatrollschuß darf ebenfalls nur gering sein, wird aber doch wegen des kürzeren Rohrs und der geringeren Ladung größer als beim Kugelrollschuß sein müssen. Auch ist zu bemerken, daß hier die verschiedenen Schußweiten durch Veränderung der Elevation und Ladung erreicht werden.

Die geringste Elevation für den Granatrollschuß ist $\frac{1}{2}°$, weil bei horizontaler oder wohlgar gesenkter Lage des Rohrs die Granate nicht ohne besondere Vorrichtungen in der Seele festzulegen wäre.

§. 34. 6) Der Shrapnellschuß, bei Kanonen und Haubitzen angewendet. Man bezweckt mit demselben eine Kartätschwirkung, unabhängig von der Entfernung und von der Beschaffenheit des Bodens, zu gewinnen. Die Elevation ist auch bei diesem Schuß im Wesentlichen nur durch die Entfernung bedingt.

§. 35. b) Die Würfe. Im §. 25. ist die Erklärung des Begriffs „Wurf" bereits gegeben, auch ist im §. 26. darauf aufmerksam gemacht, daß vom Wurf der Bogenschuß zu unterscheiden sei. Jetzt muß dieser Unterschied genauer festgestellt werden.

In der artilleristischen Sprache hat man bekanntlich von jeher für das Forttreiben der Geschosse mittelst der Pulverkraft die beiden Benennungen: Schießen und Werfen gehabt, die Erklärung beider Ausdrücke aber entweder einseitig auf die Geschützgattungen bezogen, oder man hat sich mit einer zu unbestimmten und zu allgemeinen Erklärung begnügt, so daß im Grunde genommen diese Unterscheidung wenig Nutzen hatte.

Die Einführung beider Ausdrücke ist aber in der That für die Theorie des Richtens von reellem Nutzen, wenn man sie auch nur auf zwei wesentlich verschiedene Arten von Schüssen bezieht.

Dies ist in den §§. 25. und 26. geschehen, wo der Unterschied zwischen Schuß und Wurf festgestellt wurde, durch die Richtung, in welcher das Geschoß am Ziele anlangt, oder dadurch, ob das Ziel von vorn oder von oben getroffen werden soll.

Welche Grenze nun der Theoretiker zwischen dem „Von vorn Treffen" und dem „Von oben Treffen" ziehen könnte, kommt hier nicht in Betracht; der Praktiker setzt am passendsten zwischen

Digitized by Google

den niedrigſten Wurf und höchſten Schuß, das Liegenbleiben des Geſchoſſes am Ziel, als begriffsbedingende Grenze, und nennt einen Schuß: Wurf, wenn das Geſchoß unter einem ſo ſteilen Winkel einfällt, daß es bei horizontalem, ebenem, und mittelfeſtem Boden entweder gar nicht oder nur einige Schritte dicht über der Erde weiter rollt.

Begreiflicher Weiſe kann der Einfallwinkel der Flugbahn nur dann die für einen Wurf erforderliche Steilheit haben, wenn das Rohr eine hinreichende Elevation erhält, und Verſuche haben gelehrt, welches die geringſte Elevation ſein muß. Allein der Einfallwinkel iſt nicht blos von der Elevation abhängig, ſondern auch von der Ladung, jedoch nur ſo, daß blos bei den niedrigſten für einen Wurf noch zuläſſigen Elevationen eine verhältnißmäßig ſchwache Ladung nothwendig iſt, indem bei den höheren Elevationen (wie ſie z. B. bei den Mörſern vorkommen) ſelbſt die allerſtärkſten Ladungen den Wurf nicht zum Schuß machen können.

Die im Feldkriege vorkommenden Würfe ſind: der Granatwurf, der Brandgranatwurf und Leuchtkugelwurf.

Kanonen ſind ihrer Beſtimmung und Conſtruction gemäß, nicht zum Werfen geeignet, und man wirft daher im Feldkriege nur aus Haubitzen.

§. 36. 1) Der Granatwurf, bisher hoher Bogenwurf genannt. Die Erklärung und Anwendung dieſes Wurfs ergiebt ſich von ſelbſt aus den §§. 25., 35. und 14., und es bleibt nur noch nöthig, über das Verfahren beim Richten etwas Näheres zu ſagen. —

Wenn die Granate beim Niederfallen am Ziele liegen bleiben ſoll, ſo muß das Haubitzrohr mindeſtens unter einem Wurfwinkel von etwa 16° gerichtet werden; der größte zuläſſige Wurfwinkel für dieſen Wurf aber iſt 20°, weil ſich Haubitzröhre ohne beſondere Vorrichtung nicht höher eleviren laſſen, auch bei größeren Wurfwinkeln die Granate zu tief in die Erde eindringen und dadurch ihre Sprengwirkung beeinträchtigt werden würde.

Unter beſonderen Umſtänden, z. B. wenn der Erdboden am Ziele nicht recht feſt iſt, muß man auch wohl das Rohr unter kleinern Wurfwinkeln als 16° richten, doch dürfte 12° die äußerſte Grenze ſein.

Digitized by Google

Der Granatwurf wird auf alle beim Schießen überhaupt üblichen Entfernungen angewendet; da nun der Quadrant Veränderungen in der Höhenrichtung, nur bis auf halbe Grade gestattet, kleinere Unterschiede in der Elevation auch überhaupt nicht viel Sicherheit gewähren, so ist klar: daß man, um alle vorkommenden Schußweiten zu erreichen, auch Veränderungen in der Ladung treffen muß. Hierbei gilt die allgemeine Regel: daß man mit einer bestimmten Ladung die verschiedenen Entfernungen so lange durch Veränderung der Elevation zu erreichen sucht, bis man zur möglichst höchsten Elevation (20°) gekommen ist; dann erst tritt eine Veränderung der Ladung ein, und man richtet wieder mit der neuen Ladung unter einer entsprechenden niedrigeren Elevation. Zu einer Veränderung der Ladung wird man immer schreiten müssen, wenn der Wurfwinkel kleiner als 16° sein müßte.

Die Wurftafeln geben an, welche Elevation in jedem einzelnen Falle zu nehmen ist.

§. 37. Da die Höhenrichtung bei dem Granatwurf mit dem Quadranten genommen wird, muß natürlich beim Richten die Stellung des Geschützes gegen das Ziel beachtet werden. Die Tafeln geben nur die Wurfwinkel an, d. h. die Winkel, unter welchen bei gleich hohem Stand des Geschützes und Zieles das Rohr (Seelenaxe) elevirt werden muß, damit die Granate das Ziel von oben trifft und am Ziele liegen bleibt.

Bei einem höher oder tiefer stehenden Geschütze muß der Positionswinkel nach §. 23. zuvor ermittelt und vom Wurfwinkel resp. abgezogen oder hinzuaddirt werden. Die Differenz oder Summe der Grade giebt dann den Winkel an, unter welchem das Rohr gerichtet werden muß.

§. 38. 2) Der Brandgranat- und 3) der Leuchtkugelwurf. Begriff und Anwendung dieser Würfe sind bekannt, und das Verfahren beim Richten ist wie beim Granatwurf.

Die Entfernungen, auf welche man diese Würfe anwendet, können nicht groß sein, da die Leuchtkugel wegen geringer Festigkeit nur eine kleine Ladung erhalten darf. — Entfernungen von 600 bis 700 Schritt sind für 7pfdge und 10pfdge die größten Wurfweiten, und die dabei nöthige Elevation 12 bis 16°. Größere Wurfweiten wären

Digitized by Google

ſelbſt bei größerer Feſtigkeit der Geſchoſſe nicht zuläſſig, weil ihre Leuchtwirkung für den Beobachter zu gering ſein würde.

§. 39. B. Im Feſtungskriege.

Im Feſtungskriege können — namentlich von Seiten des Vertheidigers — alle im Feldkriege vorkommenden Schußarten angewendet werden. Die folgenden §§. ſprechen daher nur von denjenigen Schußarten, welche dem Feſtungskriege eigenthümlich ſind.

Obgleich dieſer Krieg ſich ebenſowohl auf den Angriff, wie auf die Vertheidigung der Feſtungen bezieht, ſo ſollen doch in gegenwärtiger Inſtruktion die Verhältniſſe des Angriffs vorzugsweiſe beachtet werden, weil ſonſt eine weitläufige Trennung in den Erklärungen nothwendig werden würde, ohne daß dies weſentlich zur größeren Klarheit der Sache beitrüge.

§. 40. 1) Der Demontirſchuß. Demontiren heißt überhaupt: zerſtören, und es müßte daher jeder Schuß ein Demontirſchuß ſein; der Artilleriſt beſchränkt aber den Begriff und verſteht unter Demontirſchüſſen nur diejenigen, mit welchen die feindlichen Schießſcharten und Geſchütze durch direktes Feuer von vorn zerſtört werden.

Da das Ziel beim Demontiren nur eine ſehr kleine Fläche darbietet, außerdem noch manche andere beſtimmende Gründe vorhanden ſind, ſo darf die Schußweite nicht groß ſein, und man demontirt daher in der Regel nicht auf größere Entfernungen als auf 400 bis 600 Schritt, und zwar mit ¼ kugelſchwerer Ladung. Da nun bei dieſer Ladung das aus einem wagerecht gerichteten Rohre fortgetriebene Geſchoß bei horizontalem Terrain zwiſchen 300 und 400 Schritt den Erdboden berührt, und das Ziel vom Geſchoß ohne vorherigen Aufſchlag getroffen werden ſoll, ſo muß auch ſchon für die Schußweite von 400 Schritt das Rohr unter einem gewiſſen, wenn auch nur kleinen, Diſtancewinkel elevirt, alſo Aufſatz genommen werden.

Beim Demontiren wird jedoch auf noch nähere Entfernungen Aufſatz genommen werden müſſen, und zwar aus folgendem Grunde:

Das Geſchoß ſenkt ſich nicht erſt in einer gewiſſen Entfernung vom Geſchütz, ſondern ſogleich beim Verlaſſen der Seele, und die Flugbahn bildet bis 400 Schritt, wenn auch nicht eine merklich gekrümmte, doch wenigſtens eine unter die verlängerte Seelenaxe geneigte

Digitized by Google

Linie. Diese Neigung ist zwar gering; da es aber beim Treffen der kleinen Demontirzielflächen auf einen Fuß höher oder tiefer ankommt (weil ein nur wenig höher oder tiefer treffendes Geschoß gar oft unwirksam ist), so muß diese geringe Senkung der Flugbahn schon auf kleinere Entfernungen als 400 Schritt beachtet, und daher ein entsprechender Distancewinkel (Aufsatz) genommen werden*).

§. 41. So streng wie man hier bei der Bestimmung des Distancewinkels (Aufsatzes) verfahren mußte, so streng muß man auch bei der Beachtung des Positionswinkels sein, obwohl man mit dem Aufsatz richtet. Gesetzt es sollte von 400 Schritt aus eine hochgelegene Geschützscharte demontirt werden, so würde allerdings, wenn man über den der Entfernung entsprechenden Aufsatz visirend, das Rohr in die Richtung der Scharte schraubt, die verlängerte Seelenaxe über den eigentlichen Zielpunkt der Scharte hinweggehen und daher die Flugbahn möglicherweise auch in die Scharte treffen; möglicherweise aber auch nicht, ganz abgesehen von etwaigen Fehlern in der Ladung ꝛc. Die Flugbahn krümmt sich nämlich nicht nach demselben Gesetz, nach welchem die Richtungswinkel (der Winkel der Seelenaxe gegen den Horizont) zunehmen, sondern in einem stärkeren Maaß, und daher wird, je höher die Scharte liegt, auch die Flugbahn nicht in dieselbe, sondern unter dieselbe treffen. Der Positionswinkel muß daher beim Demontiren stets beachtet werden, ungeachtet man mit dem Aufsatz richtet; er wird aber nicht durch einfache Addition oder Subtraction mit dem Distancewinkel verbunden, sondern es wird durch besondere Berechnungen (oder Versuche) ermittelt, wie viel Elevation bei gewissen Positionswinkeln nöthig ist. Diese Elevation wird in Aufsatz verwandelt und in den Tafeln mit aufgenommen, so daß der Richtende selbst nicht besonders auf den Positionswinkel zu achten braucht.

Es muß jedoch bemerkt werden, daß dieses genaue Verfahren nur dann streng beobachtet zu werden braucht, wenn die Positionswinkel, und, in Folge dessen, auch die Richtungswinkel groß sind,

*) Streng genommen, müßte ebenso bei den Bogenschüssen im Feldkriege verfahren werden, allein bei der meist viel größern Ausdehnung des Ziels geschieht es nicht.

Digitized by Google

weil die Krümmung der Flugbahn bei kleinen Richtungswinkeln nicht bedeutend ist*)

§. 42. 2) Der Breſcheſchuß iſt derjenige, mit welchem man in ganz naher Entfernung durch direktes Feuer die Futtermauern der Feſtungsbruſtwehren zerſtört, um dieſe für die Sturmkolonnen erſteigbar zu machen.

Der Breſcheſchuß iſt immer Kernſchuß, und der Poſitionswinkel, ſo groß er auch hier gewöhnlich iſt, braucht beim Nehmen der Richtung nicht beachtet zu werden, da man nicht mit dem Quadranten richtet.

§. 43. 3) Der Rikoſchettſchuß. Mit dieſem Schuſſe bezweckt man die langen Linien der Feſtungswerke zu beſtreichen, um die auf dem Wallgang ꝛc. ſtehenden Geſchütze und Seitendeckungen zu zerſtören, die Mannſchaft auf den Wällen zu beunruhigen oder zu vertreiben und die freie Communikation zu ſtören.

Das Zerſtören der Geſchütze iſt dabei der Hauptzweck, und daher muß zunächſt in Rückſicht auf dieſen unterſucht werden, wie am zweckmäßigſten beim Rikoſchettiren zu verfahren ſei.

Jede lange Linie eines Werkes iſt gedeckt durch die Bruſtwehr einer andern anſtoßenden Linie. Soll nun ein durch die Nebenbruſtwehr gedecktes, nahe der Deckung ſtehendes Geſchütz von der Seite getroffen werden, ſo muß nothwendig das Geſchoß ſo dicht als möglich an der Krete der deckenden Bruſtwehr vorbeiſtreichen, und mit möglichſt flachem Einfallwinkel auf dem Wallgang aufſchlagen. Durch dieſe Bedingungen unterſcheidet ſich der Rikoſchettſchuß charakteriſtiſch von allen andern Schüſſen und Würfen; denn während ſonſt überall für die Flugbahn nur 2 Punkte (der Zielpunkt und die Geſchützmündung) gegeben und bedingend ſind, iſt die Flugbahn beim Rikoſchettiren außer von jenen beiden, noch durch einen 3ten gegebenen Punkt bedingt, welcher in der Krete der deckenden Bruſtwehr liegt. Dieſer Umſtand macht den Rikoſchettſchuß zu dem ſchwierigſten Schuß, weil man nur immer bei einer ganz beſtimmten Zuſammenſtellung von Ladung und Elevation den Zweck erreicht, wäh-

*) Bei den Schüſſen und Würfen im freien Felde war dieſes genaue Verfahren aus den erwähnten Gründen nicht nöthig.

Digitized by Google

rend bei andern Schüssen mancherlei Abänderungen in Ladung und Elevation zulässig sind.

Für den Rikoschettschuß giebt es daher in jedem Falle auch nur eine bestimmte Elevation mit einer derselben entsprechenden Ladung, welche in dem jedesmaligen Falle den oben gegebenen Bedingungen entspricht, während bei allen andern Schüssen und Würfen für ein und dasselbe Ziel mehreren Elevationen und Ladungen ganz günstig sein können.

§. 44. Abgesehen von dem besondern Zweck dieser Schußart, läßt sich der Begriff des Rikoschettschusses nun auch in Bezug auf die Höhenrichtung des Rohrs feststellen:

Ein Rikoschettschuß ist hiernach nämlich derjenige, bei welchem das Rohr solche Elevation erhält, daß das Geschoß dicht über eine Deckung hinweggeht, und das dahinter stehende Ziel von der Seite trifft.

Man sieht hieraus, daß der Rikoschettschuß zwischen dem Granatwurf und dem Bogenschuß liegt, denn wegen der Höhe der Deckung wird er nicht selten fast gleiche Elevation mit dem Granatwurf erhalten müssen, und doch soll er auch, wie der Bogenschuß, das Ziel immer von der Seite treffen.

§. 45. Der Begriff des Rikoschettirens ist in den beiden vorigen §§. genügend erläutert worden, insofern man dabei den Hauptzweck vor Augen hat; er bedarf aber einer weitern Besprechung. Käme es nur darauf an, ein bestimmtes hinter einer Deckung stehendes Geschütz zu treffen, so könnte das ganz gut durch einen Wurf geschehen, denn es wäre wohl ganz gleich, ob das feindliche Geschütz von der Seite oder von oben zerstört würde, und der Rikoschettschuß wäre überflüssig; da aber auf einem Wallgange ꝛc. mehrere Geschütze stehen, die zu zerstören sind, auch die Beunruhigung und Vertreibung der Mannschaft, so wie die Zerstörung der Palliſaden ꝛc. nothwendig oder höchst wünschenswerth ist, so kam es darauf an, einen Schuß einzuführen, welcher das Geschoß, flach bestreichend oder mit niedrigen Sprüngen auf dem Wallgange ꝛc. weitertreibt. Durch Hinzuziehung dieser Bedingung erhält der Begriff des Rikoschettschusses seine Vollständigkeit.

§. 46. Zugleich erhält man durch die oben ausgesprochene Bedingung die Grenzen für die Elevation beim Rikoschettiren. Der

Digitized by Google

höchste Rikoschettschuß würde nämlich der sein, bei welchem das Geschoß, dicht an der Krete vorbeistreichend, mit einem solchen Einfallswinkel aufschlägt, daß er eben noch abprellt; der flachste Rikoschettschuß dagegen wäre der, bei welchem das Geschoß dicht an der Krete vorbeigehend, den ganzen Wallgang flach bestreicht, ohne auf dem Boden desselben aufzuschlagen. In beiden Extremen wäre jedoch der Schuß nicht der günstigste. Man kann vielmehr um so sicherer auf eine gute Wirkung rechnen, je mehr sich der Schuß von beiden Extremen entfernt, weil dann das Verhältniß zwischen der Anzahl und Höhe der Sprünge das günstigste wird.

§. 47. Da es beim Rikoschettiren einen höchsten und niedrigsten Schuß giebt, so ist man berechtigt, überhaupt zwei Arten von Rikoschettschüssen zu unterscheiden. Dies geschieht auch, und man nimmt diejenigen Schüsse, welche sich mehr dem höchsten nähern, hohe Rikoschettschüsse, und die, welche sich mehr dem niedrigsten nähern, flache Rikoschettschüsse.

Da bei dem höchsten Rikoschettschuß das Geschoß am nächsten hinter der deckenden Brustwehr einschlägt, beim niedrigsten aber erst am andern Ende der zu beschießenden Linie, so wird man am schicklichsten diejenigen Schüsse, bei welchen der 1ste Aufschlag (Treffpunkt) in die erste Hälfte der langen Linie fällt, zu den hohen Rikoschettschüssen rechnen, zu den flachen aber die, bei welchen der erste Aufschlag (Treffpunkt) in die zweite Hälfte der langen Linie fällt.

Diese Unterscheidung ist für die Praxis wichtig, weil, je nach den Umständen, bald die eine, bald die andere Art von Schüssen vorzuziehen ist.

§. 48. Da nach §. 43. feststeht, daß es für einen guten Rikoschettschuß in jedem besondern Fall nur eine bestimmte Elevation und Ladung giebt, so scheint es ein Widerspruch zu sein, daß in den neuesten Tafeln für das Rikoschettiren verschiedene Ladungen und Elevationen für eine und dieselbe Entfernung und für dasselbe Ziel angegeben sind. Dieser Widerspruch wird jedoch durch die im vorigen §. angestellte Betrachtung gehoben, denn die Verschiedenheit der Elevation und Ladung bezieht sich auf die Wahl eines mehr oder weniger hohen oder flachen Schusses, oder, was dasselbe ist, auf die Wahl eines weiteren oder näheren Treffpunktes hinter der deckenden Brust-

Digitized by Google

wehr. Ist dieser Punkt einmal gewählt, so giebt es nur eine Ladung und Elevation, bei welcher man ihn trifft.

§. 49. Daß beim Rikoschettiren der Positionswinkel von sehr wesentlichem Einfluß ist, leuchtet ein, und es könnte nur die Frage entstehen: ob der Punkt in der Krete der deckenden Brustwehr oder der gewählte Treffpunkt in der Ebene des Wallganges, den Positionswinkel bestimme? Streng genommen ist die Ueberhöhung beider Punkte von Einfluß auf den Schuß, aber für die Praxis genügt es, den Positionswinkel auf die feindliche Brustwehrkrete zu beziehen, wie es in den meisten Rikoschettafeln auch geschehen ist.

Die der Ueberschrift des obigen Aufsatzes beigefügte Anmerkung hat bereits angegeben, von welchem Standpunkte der Verfasser ausgehen mußte. Daß es ihm gelungen sei, die Aufgabe zu lösen, will er selbst keineswegs behaupten; aber es möge ihm erlaubt sein, hier noch einige Bemerkungen über die Auffassung und Abfassung der Arbeit zu sagen.

Es kam zunächst darauf an, das, durch die Annahme verglichener Rohrgeschütze herbeigeführte einfachere System des Richtens und der Schußarten herzuleiten und dann dasselbe in leicht fasslicher Form darzustellen. Man durfte also weder bei einer bloßen Aufzählung und Klassifikation von Kunstausdrücken stehen bleiben, noch in eine höhere wissenschaftliche Darstellung des Gegenstandes sich einlassen. In dem Bestreben, die richtige Mitte zu treffen, lag die Schwierigkeit der Aufgabe überhaupt, die aber noch um so größer wurde, da der zu behandelnde Gegenstand in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der ganzen Lehre vom Schießen und Werfen steht, und man daher leicht in den Fehler verfallen konnte, entweder zu viel oder zu wenig aus dieser Lehre mit aufzunehmen. Dieser letztere Umstand macht es erklärlich, warum in vorstehender Abhandlung zuweilen ein besonderes Gewicht auf ganz bekannte Dinge gelegt und die Ausführung etwas breit wird, während dagegen andernorts die Arbeit unvollständig erscheint und fast nur aphoristisch behandelt ist.

Was nun das System des Richtens bei verglichenen Rohrgeschützen anbetrifft, so konnte der Verfasser, dessen Vereinfachung gegen

Digitized by Google

das bisherige nur in dem Umstande finden, daß bei verglichenen Geschützen die Visirlinie der Seelenaxe parallel liegt und mithin der Begriff des Visirwinkels, so wie dieser selbst und alles davon Abhängige wegfällt. Was aber an dem bisherigen System wegfiel, brauchte nicht in das neue aufgenommen zu werden, und das ist die ganze Vereinfachung, welche in dieser Beziehung vorzunehmen war. Indessen hielt es der Verfasser für gut, die Gelegenheit zu benutzen, und den bisher nicht genug beregten Unterschied der Bedingnisse, auf welchen das Nehmen der Höhenrichtung beruht, recht scharf hervorzuheben, und hierauf das System des Richtens zu gründen. Die in Folge dessen neu eingeführten Kunstausdrücke: Distancewinkel (§ 5.) und Wurfwinkel (§. 15.) mögen immerhin unpassend erscheinen, die Unterscheidung der beiden Winkel selbst ist aber von wesentlichem Nutzen zum Verstehen des Richtens.

In Betreff des Systems der Schußarten ging der Verfasser von der Ansicht aus, daß in diesem System, vermöge der praktischen Tendenz, zwar der Zweck und die Anwendung der Schüsse mit in das Auge gefaßt werden, die Höhenrichtung aber doch die eigentliche Basis abgeben müsse. Auf Grund dieser zwiefachen Rücksicht ist das obige System der Schußarten, dem man wohl eine gewisse innere Einheit nicht absprechen dürfte, aufgestellt.

Digitized by Google

XIII.

Ueber Vertheidigung fester Plätze und ihre Ausrüstung mit Artillerie.

Ein Aufsatz im Juniheft des **Spectateur Milit.** mit jener Ueberschrift giebt so gesunde Ansichten über Festungsartillerie und schildert die französische so vollständig, daß wir es im Interesse der Waffe hielten, ihn seinem Hauptinhalte nach hier wieder zu geben.

„Man ging bei der Ausrüstung der Festungen mit Artillerie von folgenden beiden Grundsätzen aus:

1) ihr einen möglichst großen Schießbereich zu verschaffen, besonders im Anfange der Belagerung;
2) sie hinreichend gegen das Feuer des Belagerers zu decken.

Für jenen Zweck mußte sie wo möglich immer über die Brustwehr wegschießen und nach Erfordern leicht und schnell ihre Aufstellung nehmen und ändern können, für diesen mußte man sie auf Kosten des Schießbereichs hinter Scharten, hinter Erd- und Mauerdeckungen aufstellen und sichern.

Aber leichte Aenderung der Aufstellung ist bei unserer Festungsartillerie fast unmöglich, überdies, da Artilleristen und Ingenieure heut für Erreichung ihrer gegenseitigen Bedürfnisse ganz entgegengesetzte Wege einzuschlagen scheinen. Diese befestigen viele hinter einander liegende Linien, bei den Kasemattenetagen und Scharten auf sehr beengten Räumen und haben hauptsächlich die Vertheidigung

Digitized by Google

gegen gewaltsamen und Nahangriff im Auge; jene suchen ihre Ueberlegenheit gegen den Belagerer in der schwerer Kaliber unter dem Schutze der Kasematten und haben dazu ein schweres unbewegliches Material.

Die Kriegsgeschichte zeigt, daß alle vorgeschobenen Werke, deren Vertheidigungen als Muster angeführt werden, nur mit Feldgeschützen bewaffnet waren und ihre Beweglichkeit gestattete rechtzeitigen Gebrauch, leichte Unterstützung bedrohter Punkte, leichten Ersatz.

Das beachteten unsere Kommissionen für Ausrüstung der Plätze nicht; sie forderten, ungeachtet sie sich nur auf den geringsten Bedarf beschränken sollten, Artillerie-Mittel, denen der Staat kaum im Frieden genügen kann, über deren Unzulänglichkeit sich die Vertheidiger beklagen, sowie der Feind erscheint.

Zu einer guten Vertheidigung bedarf man vorzüglich leichte, d. h. leicht aufzustellende und zu bedienende Geschütze, man kann dadurch ihre Anzahl und ihre Approvisionirung ermäßigen, durch den Ueberfluß an Geschützen bei einer auf dem Rückzuge begriffenen Armee aber die Vertheidigungsmittel naher Festungen verstärken, während jene sonst oft dem Feinde zufallen und nützen.

Einige technische Details werden unsere Ansicht rechtfertigen.

Lange 24-, 16- und 12Pfder, noch aus der Zeit wo man schlechtes Pulver hatte, lassen sich bei dem heutigen besseren durch Verkürzung bedeutend erleichtern. Jene sehr schweren Geschütze sind ohne Maschinen gar nicht zu transportiren und aufzustellen, bedürfen zum Feuern immer Bettungen und können es doch nur langsam, also gegen sich bewegende Truppen nur unwirksam abgeben. Ist ein Werk von feindlichen Geschossen mitgenommen und aufgewühlt, da kann so schweres Geschütz dort nicht nur nicht wieder ersetzt werden, sondern auch das noch erhaltene ist dann für die Vertheidigung verloren. Vor wenigen Jahren konnten überdies solche bronzene Röhre kaum wenige Hundert eigene Schuß aushalten, dem haben Pioberts verlängerte Kartuschen nun abgeholfen. —

In jenem Betracht ist der lange 24Pfder (vorzugsweise Angriffsgeschütz) das Fehlerhafteste für die Vertheidigung, ihn dabei ohne dringendste Noth aufnehmen, heißt einen doppelten Fehler begehen, hinsichts des Nutzens und der Oekonomie. Er ist nur in großen

Digitized by Google

Plätzen nützlich, wo man im Voraus mächtige Batterien gegen feindliche Positionen vorbereiten, und die aus fernen Angriffs-Depots heranzuziehende Geschütze ꝛc. beschießen will. Da verschwinden die Nachtheile seiner Schwere gegen die Vortheile seines sehr wirksamen Kugel-, Granat- und Kartätschfeuers. (Aber auch in den Fällen ersetzen ihn oft der kurze 24Pfder und die 25pfdge Haubitze.)

Der 16Pfder soll vorzugsweise Vertheidigungsgeschütz sein (nach Napoleons Ausspruch), aber nicht viel leichter als der 24Pfder, verbraucht er fast ebensoviel Munition und eignet sich nicht für die gewöhnlichen Hohlgeschosse. Man muß ihn daher auch aus der Vertheidigung ausschließen.

Der 12Pfder scheint in den europäischen Artillerien besonders bestimmt zu sein, die Vertheidigung in den mittleren Grenzen zu unterstützen, aber der lange, noch aus der Kindheit der Artillerie, leistet nichts mehr als der Feld-12Pfder, welcher, weit beweglicher wie jener, vorzüglich zum Festungsgeschütz geeignet ist. Er gestattet den Gebrauch unserer Hohlkugeln, die Benutzung feindlicher Geschosse, und vermehrt nach Einnahme der Festung nicht den feindlichen Belagerungstrain, wie der 24-, 16- und lange 12Pfder. Vom langen 8Pfder gilt das vom langen 12Pfder Gesagte, man läßt ihn aber ausscheiden und fertigt keine neue Laffeten mehr für ihn.

Im französischen System ist jetzt der Feld-8Pfder das kleinste Kaliber, und wir haben die Ueberzeugung, daß es bei künftigen Vertheidigungen die wichtigsten Dienste leisten wird, doch bei Ausfällen, im Nahgefecht, zur Grabenvertheidigung, in Thürmen und Kasematten würde der Gribeauvalsche 4Pfder oft nützlicher sein.

Die 22 Centm. (8zöllige) Haubitze, seit 1827, statt der nur für schwache Ladungen konstruirten, unsicher schießenden Gribeauvalschen desselben Kalibers eingeführt, sollte durch große Schußweite, mit 3 Kilogr. Pulverladung, besonders für Küsten- und Belagerungsbatterien geeignet sein, mit dem langen 24Pfder aber dieselbe Laffete haben. Indem man eigensinnig auf diese Laffetirung bestand, hat man die andern Forderungen aufgeben müssen, da jene Laffete, auch nach Verstärkung durch einen für den 24Pfder unnützen Beschlag, doch bei der Haubitze nur 1½ Kilogr. Ladung ohne zu zerbrechen zu-

Digitized by Google

ließ. So erhielt man ein ziemlich unbewegliches schwer zu approvisionirendes Geschütz, dessen Leistung gar nicht mehr damit im richtigen Verhältnisse steht, ein Geschütz mit kurzem Fluge, das die Scharten schnell verdirbt, da man des nöthigen Hintergewichts wegen sein Zündloch auf $\frac{1}{3}$ der ganzen Rohrlänge vom Boden nach vorn rückte.

Man verspricht sich viel von den Leistungen dieser Haubitze durch Hohlgeschosse und Kartätschen, ihre Wirkung wird auch bedeutend sein, wenn man das Geschütz bis zum Ende der Belagerung erhalten kann; dagegen zwingt es den Vertheidiger zu beständiger sehr gefahrvoller Ausbesserung seiner oft durch das eigene Feuer zerstörten Scharten und gewährt dem Eroberer ein kostbares Belagerungsmittel, daher scheint es unklug, diese Haubitze in die Vertheidigung aufzunehmen.

Sie ist aber jetzt unsere einzige Belagerungshaubitze, die andern beiden von 16 und 15 Centm. (5½ und 5zöllige), jetzt lange, gehören zur Feldartillerie, sie haben dieselben Laffeten, wie der 12- und 18Pfder und wirken durch direktes Granat- und Kartätschfeuer kräftiger wie die bisherigen kurzen Haubitzen, welche in der Vertheidigung aber wegen ihres hohen Bogenwurfs und wegen ihrer größeren Leichtigkeit den Vorzug verdienen.

Wir wollen dazu also eine kurze Haubitze von 15 Centim. (7pfdge) vom Kaliber unseres 24Pfders und unseres jetzt angenommenen kleinen Mörsers.

Auch die Berghaubitze von 12 Centm. wird zu Ausfällen, zur Bewaffnung kleiner Verschanzungen und Kasematten, namentlich in Bergfestungen, gute Dienste leisten. Von den Mörsern sind die von 32 und 27 Centm. (12- und 10zöllige) durch ihre und ihrer Laffeten Schwere viel zu unbeweglich und schwer zu approvisioniren, und leichtere leisten gegen die von oben ungedeckten Angreifer dasselbe.

Der von 22 Centm. (8zöllige oder 25Pfdge) genügt auch für Wurfweite und Sicherheit, in den gewöhnlichen mittleren Grenzen des Angriffs auf 300 und 400 Meter; aber der neu eingeführte Mörser von 15 Centm. leistet alles Wünschenswerthe und ist dabei ein sehr leichtes und wohlfeiles, kurz ein vortreffliches Vertheidigungsgeschütz.

Digitized by Google

Auf die Steinmörser, Geschütze aus den ersten Zeiten der Artillerie, rechnet man jetzt wenig; sie sind, ungeachtet ihres schwachen Metalls sehr schwer, zum Bombenwurf untauglich, durch den Kartätsch- und Steinwurf nur bis zum bedeckten Wege, mit Spiegelgranaten wenig darüber hinaus, von geringer Wirksamkeit, sie können den Feind wohl nur am Grabenrande etwas aufhalten.

Was die Laffeten betrifft, so hat die Gribeauvalsche (hohe Rahmlaffete) hinsichts des Schießbereichs und der Deckung viel geleistet; aber sie ist sehr schwer aufzustellen und zu dislociren. In allen Staaten war man daher neuerdings bemüht, sie zu verbessern und so nahm man in Frankreich die neue Küsten- und Festungslaffete (à la sauterelle) an, der aber mit Recht noch Kostbarkeit und Mangel an Stabilität vorgeworfen werden. Sie bietet feindlichen Geschossen allerdings weniger Fläche als die alte, aber ihre Theile sind so mit einander verbunden, daß, wenn einer zerschossen, das Ganze dadurch unbrauchbar wird.

Sie genügt noch keinesweges den Forderungen an eine gute Festungslaffete, ist überdies nur für 24- und 16Pfder; in Kasematten ist sie nicht brauchbar, für den Zweck fehlt uns überhaupt eine Laffete. (Jetzt versucht man dergleichen aus Schmiede- und Gußeisen.) Unsere Mörserlaffeten für schwere Kaliber von Gußeisen sind fast ganz unbeweglich und erschweren die Bedienung ungemein.

Die Wallbüchse ist bis 600 Meter eine sehr wirksame vortreffliche Vertheidigungs-Waffe, auch das Infanteriegewehr noch bis 500 Meter.

Raketen von großem Kaliber, die man leicht und überall anwenden kann, wo keine Geschützaufstellung möglich ist, werden den feindlichen letzten Erdarbeiten und Batterien sehr gefährlich, doch ist die Ausrüstung mit diesen Geschossen schwierig, nur in großen Plätzen ausführbar.

Wenn man die Belagerungparks auch für die Ausrüstung der Festungen tauglich einrichtete, so wäre dies rational und ökonomisch, aber man muß sie nur zur activen Vertheidigung solcher Plätze verwenden, welche eine vordringende Armee aufhalten, beschäftigen und für den Rest eines Feldzuges paralysiren können. Es ist ein Hauptfehler, solche Mittel auch zur passiven Vertheidigung secun-

Digitized by Google

dairer Plätze zu benutzen. Diese dürfen dem Eroberer nur einen Sicherheitsplatz gewähren, wenn er ihre Wälle ausgebessert und selbst bewaffnet hat, sie dürfen ihm kein kostbares bronzenes Geschütz, oder gar einen Belagerungspark überliefern, wie die piemontesischen Festungen der Consulararmee, Ober-Italiens dem Suwarow; Magdeburg, Stettin, Küstrin dem Kaiser; Spaniens Festungen den Engländern und Franzosen.

Jeder Platz muß einen Theil des seiner Eigenthümlichkeit entsprechenden Artillerie-Materials erhalten, aber eine bewegliche Feldartillerie muß vor allem das Complement dazu abgeben, welches durch die Kriegsverhältnisse im freien Felde oft noch verstärkt werden, oder auch sie selbst begünstigen kann."

Tortel.

Digitized by Google

terieſchule beſchränkten ſich die Reglements aller Mächte bis zum Jahre 1809. War man zur Vereinigung mehrerer Batterien gezwungen, ſo zog man es vor, die einzelnen Batterien nach den Vorſchriften der Batterieſchule bis zu dem Orte ihrer Wirkſamkeit hinzuführen; die ſo vereinigten Batterien traten dann unter die Leitung eines höhern Offiziers der Artillerie, der über die Ausführung des ihm vom Feldherrn gewordenen Auftrages wachte. So einfach dieſe Art der Bildung einer Artilleriemaſſe auch ſein mag, ſo führt ſie doch folgende weſentliche Mängel mit ſich:

1. Sind bei Organiſation der Armee die Batterien einzeln den Heerestheilen beigegeben, ſo müſſen ſie auf dem Schlachtfelde durch Adjutanten aufgeleſen und ihnen der Kampfplatz angewieſen werden. Irrthümer und Mißverſtändniſſe aller Art werden nicht ausbleiben.

2. Es kann nicht fehlen, daß beim Aufmarſch entweder Drängen oder Lücken in der Feuerlinie entſtehen, was die Batterien entweder unfähig zum Manövriren macht und die Treffbarkeit der feindlichen Geſchoſſe erhöht oder die eigne Wirkung ermäßigt.

3. Die Batterien gelangen nicht zu gleicher Zeit an den Ort ihrer Beſtimmung, und dennoch iſt der Erfolg von dem plötzlichen, unvermutheten Auftreten der Artilleriemaſſe abhängig. Will man dieſe langſame Bildung der Maſſe auch nicht als einen erheblichen Nachtheil in der Defenſive betrachten, ſo wird man doch bei dieſer Führungsart in der Offenſive oftmals in den gehegten Erwartungen getäuſcht. Die langſame Entwickelung der Maſſe befähigt den Feind, Vorbereitungen zur Abwehr des Angriffs zu treffen, ſei es nun, daß er durch einen Kavallerie-Angriff dem Aufmarſch der einzelnen Batterien zuvorkommt, ſeine Infanteriemaſſen zurückzieht oder ſeinerſeits eine ähnliche Maſſe der dieſſeitigen gegenüberſtellt.

4. Da während der Entwickelungsperiode die einzelnen Batterien dem höheren Führer nicht in die Hand gegeben ſind, ſo iſt er nicht befähigt, ſie auf eine andere Art als nach der urſprünglichen Dispoſition zu verwenden, und dennoch können die inzwiſchen vorgefallenen Veränderungen im Gange des Gefechts eine ganz andere Verwendung der Batterien nothwendig gemacht haben. Die Etablirung der Maſſe wird alſo bei dieſer Führung und unter dieſen Umſtänden ganz nutzlos ſein.

Digitized by Google

5. Sind die einzelnen Theile der Masse nur unter den Batterie-Chefs zu selbstständigen Gliedern formirt, so wird man auf keine gegenseitig eingreifenden Bewegungen rechnen dürfen, die nach vollendeter Wirkung der Masse vielleicht stattfinden müssen.

Es scheint, als ob Napoleon die Mängel dieser Formationsart von Artilleriemassen gefühlt habe; denn als die große Batterie in der Schlacht von Wagram nur langsam etablirt wurde und nicht den gewünschten Erfolg gezeigt hatte, ließ er durch die Stabsoffiziere der Garde-Artillerie eine Evolutionsvorschrift für vier Batterien zu sechs Geschützen entwerfen. Sie ist indessen während der nachherigen Kriege niemals von praktischem Nutzen gewesen, und obgleich auch andere Artillerien Vorschriften für die Bewegungen mehrerer Batterien ertheilt haben, so scheint man dennoch im Allgemeinen der Ansicht zu huldigen, daß solche Vorschriften mehr für den Exerzirplatz geeignet seien, als daß sie eine praktische Anwendung auf dem Schlachtfelde finden könnten.

Wenn man die Evolutions-Vorschriften der französischen Artillerie während der Kaiserzeit keine Früchte tragen sieht, so wolle man bedenken, daß vielfache Ursachen vorhanden waren, welche dem Evolutioniren überhaupt hindernd in den Weg traten. Die Geschütze hatten Marsch- und Schießlager, man war also gezwungen, in der Nähe des Feindes stets mit dem Langtau zu manövriren. Dies legte der Evolutionsfähigkeit die stärksten Fesseln an: es entstend ein ungünstiges Verhältniß zwischen Länge und Breite des Geschützes, im schwierigen Terrain wurde die Beweglichkeit außerordentlich beschränkt, man war Zufälligkeiten aller Art ausgesetzt und auf schnelle Bewegungen mußte man gänzlich Verzicht leisten. Da man nur kleine Protzkasten hatte, so war man gezwungen, die Munitionswagen in zweiter Linie folgen zu lassen; durch sie wurde die Zahl der dem feindlichen Feuer ausgesetzten Fahrzeuge verdoppelt, die Munition der Gefahr des Auffliegens preisgegeben, die Kolonne vergrößert und das Evolutioniren außerordentlich zusammengesetzt und verwickelt; überdies konnte der Munitionswagen des Systems Gribeauval wegen seiner Unbiegsamkeit schwierige Terrainstellen nur unter Befürchtung des Zerbrechens seiner Bestandtheile passiren, und die Evolutionsfähigkeit der französischen Artillerie war demnach bei solchen Elementen außerordentlich beschränkt.

Digitized by Google

Wenn auch andere Artillerien, die sich ein Evolutions-Reglement für mehrere Batterien geschaffen hatten, durch ein verbessertes Material in ihrer Bewegungsfähigkeit nicht so beschränkt waren, so ist es dennoch auffallend, wie wenig man seit den letzten Kriegen im Manövriren vereinter Batterien vorgeschritten ist. Die Vereinzelung der Feldartillerie in den Garnisonen, die Schwierigkeit, eine angemessene Zahl von Geschützen bei den Manövern zusammenzuziehen, die Gewohnheit, sie bei den Truppen vereinzelt zu gebrauchen, der Mangel an Uebung in diesem Zweige des Dienstes, so wie vielleicht auch die Unvollkommenheit mancher bestehenden Vorschrift und die Fehler der Organisation mögen diese Erscheinung erklären. Wenn nicht zu viele Batterien unter die Befehle eines Führers gestellt, durch zweckmäßige Einrichtungen die Kommandowörter und Signale überall hörbar gemacht werden, wenn die taktischen Formen aus der Natur der Waffe und den Gefechtsverhältnissen hergeleitet werden, wenn beim Entwurf einer Vorschrift die Einwirkung des Terrains auf das Evolutioniren berücksichtigt sind und das Bestreben nach Vereinfachung vorgewaltet hat: so ist es keinem Zweifel unterworfen, daß die Artillerie sich in größeren Abtheilungen als den einzelnen Batterien taktisch führen lasse auf einem Terrain, wie es die gewöhnlichen Schlachtfelder darbieten.

Die Einführung einfacher, die taktische Führung größerer Artillerie-Abtheilungen begünstigender Evolutionsvorschriften ist ein Bedürfniß der Zeit. Sollte die Einführung erleichterter Geschütze nur allein die Schonung der Pferde beabsichtigen, oder die richtigere Bestimmung der Lastverhältnisse nur allein die Arbeit der Bedienungsmannschaft vermindern wollen? Sollte die Berücksichtigung des Fortschaffens der Artilleristen mit dem Geschütz nur allein ihnen die Anstrengung eines kurzen Laufes ersparen wollen? Sollten alle jene mannigfachen Verbesserungen, welche in neuester Zeit das Material der Feldartillerie erlitten hat, und die damit verknüpften großen pekuniairen Opfer des Staates, nichts Anderes bezwecken, als Menschen und Pferden den Dienst zu erleichtern? Allen jenen Umgestaltungen muß eine höhere Absicht zu Grunde liegen: Die Feldartillerie soll zur thatkräftigen Waffe erhoben, sie soll befähigt werden, sich in größeren Abtheilungen taktisch führen zu lassen. Soll eine Evolutions-Vorschrift den Be-

Digitized by Google

dürfnissen der neueren Zeit entsprechen, so muß sie nicht allein die Batterieschule berücksichtigen, sondern auch die Grundsätze für die taktische Führung vereinter Batterien angeben. Wie viele Batterien unter den Befehl eines höhern Führers gestellt werden können, das wäre nun vor Allem zu entscheiden. Das ältere französische Reglement stellte 4 Batterien zu 6 Geschützen unter einen Stabsoffizier; das neuere enthält nur die Batterieschule, jedoch ist man bemüht, ebenfalls ein Reglement für die Führung größerer Artillerie-Abtheilungen zu entwerfen; das englische Reglement enthält die Evolutionen für 4 Batterien zu 6 Geschützen; das preußische berücksichtigt die Evolutionen von 3 Batterien zu 8 Geschützen; in der russischen Armee hält man sich an die Vorschriften für die Evolutionen einer halben Batterie und will die Evolutionen größerer Artillerie-Abtheilungen den Reglements der anderen Waffen analog ausgeführt wissen; in der österreichischen Armee besteht ebenfalls nur eine Batterieschule. So scheint es denn, als verbiete die Erfahrung eine größere Zusammenstellung als 24 Geschütze, und wirklich wenn man bedenkt, daß mit der Vermehrung der Batterien die Schwierigkeit ihrer Handhabung im Allgemeinen wächst, die Uebersicht sich vermindert, die Größe der Kolonne zunimmt und deren Entwickelungsfähigkeit abnimmt, die Auffindung eines ihren Bewegungen günstigen Terrains immer schwieriger wird, und ein selbständiges Korps schwerlich eine größere Reserve-Artillerie als 24 Geschütze von gleichem Kaliber besitzt, so wird man mit Recht behaupten können, daß ein Reglement, welches die Evolutionen von 24 Geschützen umfaßt, den Ansprüchen der Gegenwart vollkommen genügt, und so sollen sich denn die vorliegenden Blätter auf die Angabe der Evolutionen für diese Geschützzahl beschränken.

Ist man genöthigt, eine größere Zahl von Geschützen auf einen Punkt zu vereinen, so tritt die höhere Artillerieführung ein, d. h. mehrere Artillerie-Abtheilungen werden unter den Befehl eines höheren Offiziers der Waffe gestellt; er theilt durch Adjutanten den Führern dieser Abtheilungen seine Befehle mit, welche, seine Ideen erfassend, die ihrem Befehl untergebene Abtheilung durch taktische Führung der Erfüllung des ihnen gewordenen Auftrages gemäß wirken lassen; der höhere Offizier aber überwacht die richtige Ausführung

Digitized by Google

seiner Anordnungen. Verhaltungsregeln für die höhere Artillerieführung kann die Evolutionsvorschrift nicht darbieten; sie schließt mit den Regeln für die taktische Führung von 24 Geschützen ab.

Die Evolutionsvorschrift der Artillerie darf nicht willkührlich den Reglements der anderen Waffen nachgebildet sein, bei ihrem Entwurf müssen die Einwirkungen folgender Elemente berücksichtigt werden:

I. das Gewicht des Geschützes;
II. das Angespann und die Bespannung;
III. die Lenksamkeit der Fahrzeuge;
IV. die Biegsamkeit derselben;
V. die Fortschaffung der Bedienungsmannschaft;
VI. die Munitionsversorgung;
VII. die Gliederung;
VIII. das Terrain;
IX. die Gefechtsverhältnisse und
X die taktischen Formen.

Wie diese Punkte auf das Evolutioniren einwirken, und wie hierdurch diejenigen Vorschriften bedingt werden, nach welchen sich die Artillerie nothwendigerweise vor dem Feinde bewegen muß, das soll im Nachstehenden näher erörtert werden.

I. Das Gewicht des Geschützes.

Den ersten Schritt zur Vergrößerung der Beweglichkeit machte man durch die Erleichterung der Geschütze. Wenn auch die Gewichte der bei den Großmächten bestehenden Geschütze gleichartigen Kalibers noch beträchtlich von einander abweichen, so hat man doch durch die Verschiedenheit entweder in der Höhe der Räder oder in der Stärke der Bespannung sich bestrebt, jedem Pferde eine gleiche Kraftanstrengung aufzuerlegen, so daß man behaupten kann, die Geschütze kleinen Kalibers können, auch außerhalb der gebahnten Wege auf befahrbarem Terrain, sich mit Leichtigkeit bewegen, und den anderen Truppen nicht allein folgen, sondern am Tage der Schlacht selbst vorauseilen. Ein Gleiches läßt sich nicht von den Geschützen größeren Kalibers behaupten: ihr Gewicht ist noch immer groß genug, um nicht befürchten zu müssen, sie werden bei durchweichtem Boden tief einsinken und dann der Bespannung große und anstrengende Arbeit verursachen,

Digitized by Google

oder sie werden gewisse Terrainhindernisse, welche nur einigen Pferdepaaren gestatten; am Zuge Theil zu nehmen, nicht überwinden können. Obgleich einige Mächte durch die Vermehrung der Bespannung der größeren Kaliber das von jedem Pferde fortzuschaffende Gewicht vermindert haben, so beseitigt dies dennoch nicht das Hinderniß, welches ein schweres Fahrzeug der Schnelligkeit der Bewegung jederzeit entgegensetzt, und überdies werden durch die Vergrößerung der Bespannung manche die Beweglichkeit beeinträchtigende Nachtheile herbeigeführt, die weiter unten hervorgehoben werden sollen.

Da das Evolutioniren in vereinten Batterien Schnelligkeit und Beweglichkeit durchaus erheischt, so eignet sich das Geschütz größeren Kalibers nicht zum Reservegeschütz, insofern man unter demselben diejenige Artillerie versteht, welche dazu bestimmt ist, mit Schnelligkeit auf einen bedrohten Punkt des Schlachtfeldes zu eilen oder gegen einen Theil der feindlichen Stellung selbst bedrohend aufzutreten. Im Gegentheil, man wird zum Reservegeschütz die leichten Kaliber wählen müssen, und kann dann versichert sein, die vorkommenden Schwierigkeiten des Terrains mit Leichtigkeit zu überwinden.

II. Das Angespann und die Bespannung.

Sowohl die Anspannungsart, als auch die Größe der Bespannung bedingt die Evolutionsfähigkeit.

Alle Mächte, welche die englische Verbindungsart von Vorder- und Hinterwagen angenommen haben, sind genöthigt gewesen, die Lastverhältnisse so zu ordnen, daß die Deichselspitze stets mit einem gewissen Gewichte gegen die Erde drückt, welches Gewicht durch die Stangenpferde getragen werden muß. Bei der englischen Artillerie läßt man es von einem Pferde mittelst der Gabeldeichsel auf dem Rücken tragen. Diese Anspannungsart wirkt nicht unwesentlich auf die Manövrirfähigkeit ein; denn das Gabelpferd muß fortwährend die Vorderwucht der Deichsel allein tragen, auf unebenem Terrain ist es den Stößen und Schlägen der Gabel preisgegeben; in derselben fest eingezwängt, hat es keine Freiheit beim Passiren von Löchern und Gräben und wird durch die Zugkraft der an seinem Geschirr befestigten vorderen Pferde entweder niedergerissen oder nach oben gezogen; es ist gezwungen, die Drehung der Deichsel bei den Wendungen allein

Digitized by Google

auszuführen, oder es wird, wenn man die vorderen Pferde hierzu mitwirken läßt, bei plötzlichen und scharfen Wendungen umgerissen; ebenso kann es beim Fahren bergab nur allein thätig sein und es bleibt dann den Einwirkungen der Last vollkommen ausgesetzt, wenn man nicht die Hemmung gebrauchen will; hierzu kommt noch die Belästigung des Fahrers durch den linken Gabelbaum, welcher ihn verhindert, das Gabelpferd richtig zu führen.

Diese Nachtheile glaubte man französischerseits zu vermeiden durch die Einverleibung der Stangendeichsel und des Deichselhorns (timon à support) in das Material vom Jahre 1827. Mehrfache Versuche haben indessen bewiesen, daß bei dieser Einrichtung das Vordertheil der Stangenpferde zu stark belastet ist, um ihren Dienst mit Ausdauer zu versehen, und daß in schnellen Gangarten, besonders auf holperigem Boden, die Schläge des Deichselhorns die Pferde auf eine beunruhigende Weise beschädigen können. Dieser Uebelstand scheint sich bei der französischen Armee in dem Maße bemerkbar gemacht zu haben, daß man es für nothwendig erachtete, in die Batterieschule keine höhere Gangart als den kurzen Trab aufzunehmen.

Die deutsche Anspannung mit Stangendeichsel und Vorderbracke gestattet die größte Beweglichkeit; bei einem richtig balanzirten Fahrzeuge haben die Stangenpferde nur eine geringe Last zu tragen, sie können sich den Schlägen der Deichsel und den Einwirkungen der vorderen Pferde entziehen, sie haben genugsame Freiheit in jeder Gangart, bei den Wendungen und bei Passirung schwieriger Terrainstellen, und halten das Fahrzeug beim Bergabfahren gemeinschaftlich auf. Vorausgesetzt die Biegsamkeit des Fahrzeuges wirkt nicht störend ein, so ist es klar, daß eine mit diesem Angespann versehene Artillerie es eher wagen darf, ein diffiziles Terrain zu betreten, als irgend eine Artillerie mit einem anderen Angespann. Während die Fahrinstruktion für die beiden ersten Anspannungsarten gewisse Vorsichtsmaßregeln vorschreiben muß, um das Gabelpferd oder die an das Deichselhorn gekoppelten Stangenpferde gegen die Einwirkungen der vorderen Pferde zu sichern, sie gegen Beschädigungen durch die Gabel oder das Deichselhorn zu schützen, und die beim Bergabfahren ihnen zu Theil werdende Anstrengung zu ermäßigen, weiß die Fahrinstruktion für das deutsche Angespann von allen diesen Beschränkun-

Digitized by Google

gen nichts. Die Fälle, wo ein Hinderniß mit dieſem Angeſpann nicht paſſirt werden kann, werden weniger zahlreich ſein, als bei jedem anderen, und es iſt mithin durch die Einführung des deutſchen Angeſpanns die taktiſche Führung weſentlich erleichtert und an Manövrirfähigkeit gewonnen.

Auch die Zahl der Pferde, welche die Beſpannung bildet, wirkt nicht wenig auf die Evolutionsfähigkeit ein. Die mehrſten Artillerien haben ihre Geſchütze leichten Kalibers mit ſechs Pferden beſpannt. Dieſe Beſpannung ſcheint auch den Vorzug vor allen übrigen zu verdienen; denn es kommt oftmals bei Paſſirung ſchwieriger Terrainſtellen vor, daß die Stangenpferde am Ziehen behindert ſind: dann bleibt die Fortſchaffung des Fahrzeuges den vorderen Pferden allein überlaſſen, wozu die Kräfte der Vorderpferde des Viergeſpanns ſelten ausreichen, während beim ſechsſpännigen Fahrzeuge die vier vorderen Pferde dies zu leiſten vermögen; das Grabenſetzen wird beim Viergeſpann kaum zu verlangen ſein. Iſt das Fahrzeug mit mehr als ſechs Pferden beſpannt, ſo hält es den Fahrern ſchwer, einen gleichmäßigen Zug hereinzubringen, ein Pferdepaar wird ſtets mehr angeſtrengt als das andere, die Wendungen werden nicht allein ſchwieriger, ſondern ſie verzögern ſich auch, und man kann daher mit Recht behaupten, daß, wenn dem Pferde des achtſpännigen Geſchützes auch kein größeres Gewicht zu ziehen zugemuthet wird als beim ſechsſpännigen, dennoch die Evolutionsfähigkeit jener Geſchütze dermaßen abgenommen hat, daß ſie zu ſchnellen Bewegungen und kurzen Wendungen nicht für tüchtig erachtet werden können. Iſt man im Stande, bei günſtigem Boden mit dem leichten ſechsſpännigen Fahrzeuge im Galop und in der Karriere zu fahren, ſo wird man ſich beim achtſpännigen Fahrzeuge auf ein ſtarkes Trabtempo beſchränken müſſen. Hierauf hat die Evolutionsvorſchrift Rückſicht zu nehmen: man muß alle Entwickelungen und Aufmärſche der Fuß-Artillerie in dieſem Tempo ausführen laſſen, wenn man nicht zwei abgeſonderte Regiments für die ſchwere und leichte Fuß-Artillerie in eine Armee einführen will. Die Nachtheile einer ſolchen Einrichtung ſind augenſcheinlich. Man legt indeſſen hierdurch der leichten Artillerie keine Feſſeln an, da in einzelnen Fällen, wo man die ſchnellere Entwicklung der Feuerlinie beabſichtigt, der Führer durch ſein Kommando

Digitized by Google

den Impuls zur rascheren Bewegung ertheilen kann. Wenn auf der anderen Seite durch die Einführung des Trabtempo's bei den Aufmärschen die Kräfte der Menschen und Pferde der Fuß-Artillerie über die Gebühr angestrengt werden sollten, so muß es dem Führer wiederum freigestellt sein, durch das Anhalten der Tete ꝛc. die Gangart der sich entwickelnden Abtheilungen zu ermäßigen. Fälle dieser Art werden sich ereignen bei ungünstiger Bodenbeschaffenheit und beim Evolutioniren mehrerer Batterien mit nicht aufgesessener Mannschaft.

III. Die Lenksamkeit der Fahrzeuge.

Man hat sich in den neuen Konstruktionen bemüht, die Lenkbarkeit der Fahrzeuge zu erhöhen, um in einem möglichst kleinen Raume zu wenden. Dieser Gewinn für die Manövrirfähigkeit ist von einigen Artillerien so groß erachtet worden, daß sie lieber die Vereinfachung des Materials und die Erleichterung des Zuges hintenansetzten, und verschiedenartige Vorder- und Hinterräder einführten. In der That, die Wendungen bilden das Kriterium des Evolutionirens; eine Artillerie, welche in den stärksten Gangarten sich nach allen Richtungen im kleinsten Raume und bei geringem Zeitverluste zu tummeln weiß, deren Bespannung kein Uebertreten über die Taue sich zu Schulden kommen läßt, durch präzise Ausführung der Wendungen nicht die zur Bewegung nöthigen Distanzen und Intervallen verliert, und für jede besondere Lokalität oder Terraingestaltung die ihr angemessene Wendungsart auszuwählen weiß, kann mit Ruhe dem Feinde gegenüber erscheinen; sie wird stets die Macht haben, nach den augenblicklich vorwaltenden Umständen zu handeln.

Da die Wendungen einen so wesentlichen Einfluß auf das Evolutioniren äußern, so müssen sie hier speziell abgehandelt werden.

Es giebt drei Arten von Wendungen:

a. Die Bogenwendung, bei welcher die Kräfte sämmtlicher Pferde in Anspruch genommen werden, um das Fahrzeug in einem Bogen aus der ursprünglichen Direktion in eine andere zu bringen. Wollte man aus der Theorie allein die Regeln zur Ausführung dieser Wendung entnehmen, so könnte man sich an diejenigen Gesetze halten, nach welchen ein Punkt auf der Kreislinie in Bewegung erhalten wird, und man würde ganz einfach sagen können, sämmtliche Pferde

müssen während der Bogenwendung in jedem Augenblick senkrecht auf die Vorderachse sich befinden und die Deichsel muß im Verhältniß zur Größe des Lenkungswinkels nach und nach herumgedreht werden. Dieser Ausführungsart treten aber in der Praxis zwei Uebelstände entgegen:

1) Der Bogen kann nur allein richtig beschrieben werden, wenn die Bewegung im Travers geschieht. Wäre man nun auch im Stande, unter friedlichen Verhältnissen die Pferde so weit auszubilden, daß sie diese Schule in allen Gangarten gingen, so kann doch zur Zeit des Krieges, bei der Einstellung von Landpferden, eine solche Leistung niemals beansprucht werden, und selbst während des Friedens möchte es dem ausgebildeten Fahrer schwer werden, zwei durch eine nicht unbedeutende Last behinderte Pferde in dieser Schule in starken Gangarten zu führen.

2) Die Entfernung des Vorderreiters von der Vorderachse **a b** Fig. 1. beträgt beim Sechsspänner ungefähr 14 Schritt; bestimmte man nun den Halbmesser **b c** des kleinsten zu durchfahrenden Bogens auf 5 Schritt, so würde der Viertelkreis **b d** 7,85 Schritt und der Viertelkreis **a e** 23,33 Schritt betragen; beide Bogen verhalten sich also ungefähr wie 1:3. Soll nun das Vorderrad, während seiner Bewegung auf dem Bogen **b d**, in gleichem Fortrollen wie auf der geraden Linie bleiben, so muß sich die Geschwindigkeit der Vorderpferde zu der fortschreitenden Bewegung des Vorderrades wie 3:1 verhalten.

Die Zunahme der Geschwindigkeit des Vorderreiters beim Uebergange von den geraden Linien zur Bogenbewegung in diesem Maße ist durchaus unausführbar. Eine Verminderung der Geschwindigkeit des Vorderreiters aber darf man nicht einführen, weil sonst alle hinterfolgenden Fahrzeuge bei jeder Biegung des Weges aufgehalten werden.

Vergrößert man den Radius **b c** bis zu 8 Schritt, so beträgt der Bogen **b d** 12,56 und der Bogen **a e** 25,31 Schritt; die Geschwindigkeiten von Vorderrad und Vorderreiter verhalten sich also wie 1:2, d. h. wenn das Vorderrad die Geschwindigkeit des Schrittes hätte, so müßte der Vorderreiter sich im starken Trabe bewegen, und hätte das Vorderrad die Geschwindigkeit des Trabes angenommen, so müßte der Vorderreiter einen starken Galop reiten. Diese Differenzen sind

Digitized by Google

ſo beträchtlich, daß der gleichmäßige Zug geſtört wird und ein fortwährendes Prellen in die Geſchirre, bei jedem Uebergange von der geraden Linie zur Bogenwendung ſtattfindet. Doch ſelbſt wenn man dieſe Nachtheile nicht beachten will, ſo iſt zu berückſichtigen, daß mit der unnöthigen Vergrößerung der Bogenwendung auch eine unverkennbare Schwerfälligkeit in die Evolutionslehre eingeführt wird, vor der man ſie ſchützen kann, wenn man die Praxis zu Rathe zieht, welche durch jahrelange Erfahrung folgende Regeln zur beſten Ausführung der Bogenwendung feſtgeſtellt hat.

Die Pferde werden während der Bogenbewegung auf Linien geführt, welche mit dem vom Vorderrade beſchriebenen Bogen gleichen Mittelpunkt haben. Der Abſtand dieſer Linien vom Bogen des äußeren Vorderrades richtet ſich nach der Größe des Halbmeſſers und nach dem Grade der vom Fahrzeuge angenommenen Geſchwindigkeit: je kleiner dieſer Halbmeſſer und je größer dieſe Geſchwindigkeit iſt, deſto weiter müſſen die Pferde vom Bogen des Vorderrades abbleiben. Beträgt der Halbmeſſer des Bogens vom innern Vorderrade 5 Schritt, ſo können ſämmtliche Pferde eines ſechsſpännigen Fahrzeuges noch im Zuge bleiben, wenn bei der Bewegung im Schritt das innere Vorderpferd 2 Schritt, das innere Mittelpferd 1 Schritt vom Bogen des äußeren Vorderrades abbleiben, während das innere Stangenpferd mit den Hinterfüßen auf der Spur des innern Protzrades tritt.

Bewegt ſich das Fahrzeug im Galop, ſo muß das innere Vorderpferd 5 Schritt, das innere Mittelpferd 3 Schritt von jenem Bogen entfernt geführt werden, damit ſämmtliche Pferde im Zuge bleiben. Dieſe Zahlenangaben gelten nur für den feſten Boden, mit deſſen veränderter Beſchaffenheit ändern ſich jene Entfernungen ebenfals. Die Erfahrung lehrt dem Fahrer bald, wie er ſich in jeder Lage zu verhalten hat.

Bei Beachtung jener Abſtände werden die Vorderpferde nicht gezwungen, eine merklich größere Geſchwindigkeit als die des Fahrzeuges ſelbſt anzunehmen, vorausgeſetzt der Halbmeſſer des vom inneren Vorderrade beſchriebenen Bogens iſt nicht kleiner als 5 Schritt; vermindert man ihn aber noch mehr, ſo iſt es nicht allein ſchwierig, die Pferde in gleichem Zuge zu erhalten, ſondern es entſteht, beim Uebergange von der geraden Linie zur Bogenbewegung und umgekehrt,

Digitized by Google

durch die plötzlichen Veränderungen in den Geschwindigkeiten der Vorder- und Mittelpferde, das so nachtheilige Prellen in die Geschirre. Deshalb muß der Halbmesser des kleinsten Bogens, den man mit straffen Tauen durchfahren will, auf 5 Schritt festgesetzt werden; er muß zugleich als der für die Bogenwendung geeignetste bezeichnet werden. Jede Vergrößerung desselben verzögert die Direktionsveränderung und führt mithin eine nachtheilige Schwerfälligkeit in die Evolutionslehre ein. Wird in den folgenden Blättern von der Bogenwendung gesprochen, so soll der Halbmesser des vom innern Protzrade beschriebenen Bogens stets zu 5 Schritt angenommen werden, es sei denn, daß ausdrücklich ein anderes Maaß angegeben wird.

Wenn man sich die oben angegebene Stellung der Vorder- und Mittelpferde verdeutlicht, so findet man, daß ihre Geschirrtaue eine gebrochene Linie bilden, und daß durch sie an der Deichselspitze eine mittlere Kraft erzeugt wird, welche sich bestrebt, diesen Theil des Fahrzeuges nach dem Mittelpunkte des Bogens zu ziehen. Durch diese Bestrebung wird der Bogen abgeflacht. Um nun diese Abflachung zu vermeiden, führt man die inneren Pferde während der Bogenwendung gut vor. Man gewinnt hierdurch überdies noch den nicht unbedeutenden Vortheil, daß die Vorderbracke beinahe senkrecht gegen die Deichsel gestellt wird, und vermeidet so das Einhauen der Stangenpferde in die Bracke.

Der Uebergang von der geraden Linie zur Bogenwendung würde in folgender Art auszuführen sein.

Der Vorderreiter bleibt so lange in der Richtung a c Fig. 2, bis er mit seinem innern Pferde den vom äußern Vorderrade beschriebenen Bogen so weit überschritten hat, als es die Gangart und die Bodenbeschaffenheit fordert; dann beginnt er die Wendung, treibt das innere Pferd vor und bleibt so lange in jener Entfernung vom äußern Gleise des Vorderrades, bis er wiederum in einem Punkte c anlangt, der vom Punkte k in der Entfernung der Mitte der Vorderpferde von der Vorderachse abliegt. Sein Weg wird durch die Linie h b d c bezeichnet.

Das Verfahren des Mittelreiters ist dem des Vorderreiters analog, nur daß er den durch h e f g bezeichneten kleineren Bogen abreitet. Beide Fahrer verstärken ihr Tempo um ein Geringes, ohne indeß die Gangart aufzugeben.

Digitized by Google

Der Stangenreiter bleibt in der Richtung **ah** so lange, bis die Mitte des Vorderrades im Wendungspunkte **h** angekommen ist; er beschreibt mit seinen Pferden den kleinsten Kreis, das innere Pferd ebenfalls vortreibend.

Da bei der Bogenwendung sämmtliche Pferde am Zuge Theil nehmen, so werden sie von dieser Wendung am wenigsten angegriffen, und sie ist deshalb bei allen Direktionsveränderungen anzuwenden, wo der zu ihrer Ausführung nöthige Raum vorhanden ist, oder die Evolutionsverhältnisse nicht gebieten, sich einer anderen Wendungsart zu bedienen.

b. Die Hakenwendung, bei welcher die Thätigkeit der Pferde paarweise unterbrochen und das Fahrzeug in letzter Instanz durch die Stangenpferde allein in die neue Direktion geschafft wird. Sie findet überall Anwendung, wo der nöthige Raum zur Ausführung der Bogenwendung mangelt, z. B. in engen Straßen, Hohlwegen, im Gehölz ꝛc. Ihr Mechanismus soll kurz erwähnt werden.

Vorder- und Mittelreiter bleiben so lange in der Richtung **ab** Fig. 3. im Zuge, bis sie den Gegenstand **AB** erreicht haben, der die Bogenwendung nicht gestattet. Sie wenden sich dann mit losen Tauen successive in die neue Direktion **bc**, und gehen so lange in derselben fort, bis sie wieder am Zuge Theil nehmen können. Die Stangenpferde verbleiben in der Richtung **ab**, bis auch sie durch den Gegenstand **AB** genöthigt werden, in die Richtung **bc** überzugehen, das Geschütz auf dem Bogen **de** nachziehend. Ist das innere Stangenpferd dem Punkte **e** gegenüber angekommen, so nehmen sämmtliche Pferde wiederum Theil an der Fortbewegung des Fahrzeuges.

Man ersieht aus dem Gange dieser Bewegung, daß die Fortschaffung des Fahrzeuges zuerst vier Pferden und endlich den Stangenpferden ganz allein überlassen bleibt, was diese ohnehin am mehrsten angestrengten Pferde ungemein angreift. Ebenso wird man bemerken, daß die Pferde zuerst aus dem Zuge gebracht und dann wieder hineingeführt werden; dies hat das Prellen in die Geschirre unvermeidlich zur Folge und bringt den Pferden Widerwillen gegen das Ziehen bei. So wesentliche Nachtheile berechtigen zu dem Ausspruch, daß die Hakenwendung nur im Nothfall angewandt wer-

Digitized by Google

den muß, daß die Evolutionslehre aber niemals auf sie begründet werden darf.

c. Die scharfe Wendung, bei welcher irgend ein Punkt des Fahrzeuges angenommen wird, um welchen es sich durch die scharfe Drehung der Deichsel wendet. Sie findet überall Anwendung, wo das Fahrzeug schnell und ohne Terrainverlust in eine andere Direktion gebracht werden soll und die Zeitverhältnisse beim Evolutioniren sie nothwendigerweise erheischen.

Es sind die halben und ganzen Wendungen zu unterscheiden, jenachdem man unter einem Winkel von 90 oder 180 Grad von der ursprünglichen Direktion abwenden will. Die Eigenthümlichkeiten beider sollen hier untersucht werden.

aa. Die halbe Wendung.

Bei dem ungünstigen Längen- und Breitenverhältniß der Fahrzeuge ist es zur Ersparung von Zeit und Raum nothwendig, nach der Mitte des Fahrzeuges einen Punkt zu bestimmen, um den es sich bei raschen Bewegungen oder im beengten Raume dreht. Hat dasselbe unterlaufende Räder, wie das Kutschgestell, so kann man unbedenklich den Verbindungspunkt vom Vorder- und Hinterwagen als Drehpunkt bezeichnen, und die Wendung wird durch das Zurückschieben des inneren und durch das Vorgehen des äußeren Vorderrades auf dem kleinsten Raume und in der kürzesten Zeit stattfinden. Bestimmt man aber bei den in der Artillerie gebräuchlichen Fahrzeugen den Verbindungspunkt von Vorder- und Hinterwagen zum Drehpunkt, so trifft das zurückgehende Vorderrad sehr bald das Hintergestell, und es wird das Vorfahren des Vorderwagens nothwendig, bevor noch die Wendung vollendet ist; man hat also ohne allen Gewinn Zeit verloren.

Vortheilhafter gestalten sich die Verhältnisse, wenn man denjenigen Punkt des inneren Vorderrades zum Drehpunkt annimmt, mit welchem dasselbe den Erdboden berührt. Durch die Drehung der Deichsel wird dann der hinter der Achse stehende Protznagel so weit nach außen getrieben, daß man bei einem Lenkungswinkel von 84° unter einem rechten Winkel abwenden kann, ohne mit dem inneren Rade den Hinterwagen zu berühren. Bei Fahrzeugen, deren Lenkungswinkel kleiner als 84° ist, muß der Vorderwagen in einem klei-

Digitized by Google

nen Bogen herumgefahren werden, sobald Vorder- und Hinterwagen zusammenzustoßen drohen. Ist die Deichsel unter einem Winkel von 90° gegen ihre Normalstellung gedreht, so bedarf es zur Vollendung der halben Wendung nur noch des Geradefahrens des Fahrzeuges.

Diese Wendungsart im kleinsten Raume schreibt folgendes Verfahren für die Bespannung vor:

1stes Tempo. Vorder- und Mittelreiter machen auf der Stelle mit ihren Pferden die halbe Wendung nach der inneren Seite.

2tes Tempo. Sie reiten mit losen Tauen, unter Beibehaltung des ursprünglichen Abstandes vom Stangenreiter, in einem Bogen um denselben herum, bis sie mit der Mitte ihres inneren Pferdes die Verlängerung der Vorderachse, wie sie vor Beginn der Wendung stand, erreicht haben. Gleichzeitig dreht der Stangenreiter, im Verhältniß des Herumreitens vom Vorderreiter, die Deichsel, wobei der Mittelreiter durch das Vortreiben seines innern Pferdes behülflich ist. Nähert sich das Vorderrad dem Hinterwagen, so treibt der Stangenreiter beide Pferde so weit vor, daß er die Drehung der Deichsel von neuem beginnen kann. Während des Herumreitens giebt der Vorderreiter, auf den Stangenreiter sehend und von ihm stets den normalen Abstand haltend, die Geschwindigkeit der Wendung an. Die Mittelreiter nehmen von ihm Abstand, bleiben ihm zur Seite und vollbringen ihre Wendung nach dem vom Vorderreiter angegebenen Maße.

3tes Tempo. Ist die Drehung der Deichsel unter einem Winkel von 90° gegen ihre ursprüngliche Richtung bewirkt, so werfen Vorder- und Mittelreiter ihre Pferde in die neue Direktion und sämmtliche Pferde ziehen das Fahrzeug so weit vor, daß es gerade steht.

bb. Die ganze Wendung.

Wenn nach vollbrachter halber Wendung der Stangenreiter sein Beginnen, durch verhältnißmäßiges Vorgehen das Zusammenstoßen von Vorderrad und Hinterwagen zu verhindern, fortsetzt, zugleich aber die Drehung der Deichsel nicht unterläßt, so wird endlich das Fahrzeug die ganze Wendung im möglichst kleinsten Raume vollbringen. Da aber während dieser Bewegung die Fortschaffung des Fahrzeuges den Stangenpferden ganz allein überlassen bleibt, so verlangt sie die Anwendung ihrer ganzen Kräfte, und die Ausführung der ganzen Wendung in dieser Art muß, zur Schonung der Stangen-

Digitized by Google

pferde, auf diejenigen Fälle beschränkt werden, wo der Mangel an Raum sie durchaus erheischt.

Die beim Evolutioniren vorwaltenden Verhältnisse werden es gestatten, daß nach vollbrachter halber Wendung sämmtliche Pferde in die Taue gehen, und daß durch ihre vereinte Anstrengung das Fahrzeug mit der Bogenwendung in ein neues Gleise gefahren wird, welches in einem Abstande von ungefähr 10 Schritt vom alten liegt. Da diese Wendung aus der scharfen und Bogenwendung zusammengesetzt ist, so greift sie die Pferde am wenigsten an und darf demnach als die geeignetste und anwendbarste in den gewöhnlichen Fällen des Evolutionirens betrachtet werden.

Es ist einleuchtend, daß bei allen scharfen Wendungen die Stangenpferde mehr als die übrigen angegriffen werden, und daß bei dem Herumreiten mit losen Tauen ein gewisser Grad von Ausbildung bei Fahrern und Pferden beansprucht wird, wenn das Uebertreten gänzlich vermieden werden soll. Diese Mängel könnten zu der Frage Anlaß geben, ob es nicht zulässig sei, sich ihrer gänzlich zu entäußern und nur allein die Bogenwendung zu benutzen. Allein für ihre Beibehaltung sprechen folgende Gründe:

1) man wird nicht überall den nöthigen Raum zur Bogenwendung vorfinden;

2) in einer Evolutionslehre müssen die Zeit- und Raumverhältnisse berücksichtigt werden; sie nöthigen oft zu Vorschriften, die unter andern Umständen als fehlerhaft bezeichnet werden könnten. Diese Raum- und Zeitverhältnisse erfordern, daß das Pivotgeschütz eines Zuges (zweier Geschütze) beim Einschwenken in ein bestimmtes Alignement stets die scharfe Wendung macht, der Zug möge nun seine normale Intervalle behalten oder nicht.

Angenommen, ein Zug marschire in der Richtung ba Fig. 4 mit 20 Schritt Intervalle, er sei mit den Vorderpferden in a und c angekommen und solle, zugleich die Intervalle bis auf 5 Schritt schließend in das Alignement de einschwenken. Machte das Pivotgeschütz die Bogenwendung, so betrüge der Bogen ad 7,85 Schritt bei einem Halbmesser von 5 Schritt. Bewegte sich nun auch das Protzrad des andern Geschützes auf der Linie dc, so würde es dennoch einen Weg von 27,5 Schritt zurückzulegen haben. Soll es mit dem Pivotge-

Digitized by Google

schütz zu gleicher Zeit in dem neuen Alignement ankommen, so muß es eine beinahe vierfach größere Geschwindigkeit annehmen oder das Pivotgeschütz seine Gangart um das Vierfache ermäßigen. Das Erstere ist nicht ausführbar, und das Letztere heißt mit anderen Worten: es muß der Stangenreiter das Pivotgeschütz pariren und in eine verzögernde Gangart fallen. Wenn man aber durch die Verhältnisse des Raumes und der Zeit gezwungen ist, zu pariren, so ist es zur Vermeidung alles Unbestimmten im Evolutions-Reglement und zur Erzielung distinkter und präziser Evolutionen besser, man läßt das Pivotgeschütz bei den Wendungen in Zügen die scharfe Wendung ausführen.

Es ist im vorigen Beispiel der günstigste Fall angenommen worden; bei der Wendung des Zuges mit Beibehaltung der Distanze von 20 Schritt ist das Verhältniß des zurückzulegenden Raumes beider Geschütze noch weit ungünstiger.

3) Die scharfen Wendungen sichern bei Herstellung der Frontlinie die Beibehaltung des vom Führer beabsichtigten Alignements, weil durch das Pariren der Pivotgeschütze dies Alignement bereits bezeichnet wird, in das die herumschwenkenden Geschütze sich leicht einzurichten vermögen. Bei der Bogenwendung aber geht das Alignement verloren, weil die Abreitung der Bogen in gleichem Maße durch sämmtliche Vorderreiter stets prekär ist. Das strenge Markiren der Frontlinie ist besonders wichtig, wenn die späterhin zu erwähnende Frontalkolonne, nach vorgängiger Seitenbewegung, die Entfaltung in ein bestimmtes, nur durch eine kleine Abtheilung bezeichnetes, Alignement beabsichtigt.

IV. Die Biegsamkeit der Fahrzeuge.

So durchaus nothwendig die Lenksamkeit der Fahrzeuge zur Ausführung der Wendungen war, so förderſam ist die Biegsamkeit der Ueberschreitung schwieriger Terrainstellen.

Das System mit Lenkscheit, welches durch seinen Druck auf das Hintergestell die Deichselspitze nicht sinken läßt, ist nur zum Befahren geebneter Straßen geeignet; sobald man ein wellenförmiges, durchfurchtes, mit Löchern versehenes Terrain befährt, muß man den Bruch der Deichsel und Arme befürchten. Eine mit diesem System versehene Artillerie muß auf das zu passirende Terrain die größte Rücksicht

Digitized by Google

nehmen und ist daher in ihrer Manövrirfähigkeit außerordentlich beschränkt.

Diesem System gegenüber steht das englische und die ihm nachgebildeten, bei welchem die Verbindung von Vorder- und Hinterwagen durch einen Protzhaken und Protzöse bewirkt ist. Es ist wahr, bei demselben besteht eine so vollkommene Biegsamkeit, daß man niemals den Bruch irgend eines Theiles zu befürchten hat, von welcher Gestaltung auch das zu befahrende Terrain sein mag. Wenn bei dieser Verbindungsart die Manövrirfähigkeit unbeschränkt genannt werden kann, und man jedes Terrain befahren darf, was von Pferden nur irgend überschritten werden kann, so verliert dies System indessen nicht unbedeutend durch die nothwendige Einverleibung der Gabeldeichsel oder des Deichselhorns und man kann wegen der diesem Angespann anhaftenden großen Mängel behaupten, daß man, ungeachtet der unbegrenzten Biegsamkeit dieses Systems, dennoch gezwungen ist, beim Manövriren die größte Rücksicht auf das Terrain zu nehmen; es giebt sehr viele Fälle, wo man, aus Rücksicht für die in der Gabel oder dem Deichselhorn eingezwängten Pferde, ein Terrain nicht befahren darf, welches man ohne die Gebrechen des Angespanns, vermöge der Verbindung von Vorder- und Hinterwagen, wohl als passirbar hätte betrachten können.

Es läßt sich daher mit Recht behaupten, weder das englische System, noch die ihm nachgebildeten, besitzen eine unbegrenzte Manövrirfähigkeit, ungeachtet ihrer unbegrenzten Biegsamkeit.

Zwischen den genannten Systemen liegt das aus der Preußischen Artillerie hervorgegangene System von Protznagel- und Protzlochverbindung, welches das Balanzir-System genannt werden kann. Die neueste Zeit hat es so vervollkommnet, daß man es als ein für den Felddienst durchaus genügendes ansehen darf. Es gestattet der Deichsel unter einem Winkel von 26½° zu steigen und von 16° sich zu senken. Gewöhnlich betrachtet man die Böschung von 30° als die äußerste Grenze, auf welcher das Pferd noch fortkommen kann, und da solche Böschungen sich größtentheils allmälig der horizontalen Fläche anschließen, so wird man bei Passirung eines schwierigen Terrains selten in Verlegenheit kommen. Sind indessen solche scharfen Kanten zu überschreiten, so hat man dennoch keinen Bruch zu be-

Digitized by Google

fürchten, da der Lafettenschwanz durch den Protzsattel gehoben und hierdurch eine größere Biegsamkeit hervorgebracht wird. Dies System, das eine hinlängliche Biegsamkeit und alle Vortheile des deutschen Angespanns genießt, kann mit gleicher Leichtigkeit Dämme und Hohlwege überschreiten und eignet sich ebensowohl zum Ueberspringen von Gräben bis zu 4 Fuß Breite; durch seine Einführung sind die Grenzen der Manövrirfähigkeit vielfach erweitert worden.

V. Die Fortschaffung der Bedienungsmannschaft.

Die Preußische Artillerie ist die Wiege der reitenden Artillerie: sie entstand aus dem Bedürfniß, die Bedienungsmannschaft mit gleicher Schnelligkeit fortzuschaffen als das Geschütz. Welche Surrogate man auch eingeführt haben mag, sie werden niemals dem Urbilde an innerer Tüchtigkeit und Thatkraft gleichen. Das leichte Geschütz wird von seinen sechs unbehinderten Pferden über jedes von Fahrzeugen passirbare Terrain fortgerissen, die Munition des Protzkastens sichert seine Thätigkeit während der Dauer gewöhnlicher Gefechte und entbindet es von der Mitführung einer zweiten Fahrzeugreihe, der Reiter ist unabhängig von den Zufällen, welche das Geschütz möglicherweise treffen können, und kann es nöthigenfalls mit der blanken Waffe vertheidigen; Geschütz und Mannschaft, obgleich getrennt, bilden dennoch ein innig vereintes Ganze.

Die Rivale der reitenden Artillerie haben ihre Handpferde belastet und deren Thätigkeit gelähmt; sie haben ihre Mannschaft auf die zur Wurst eingerichtete Lafette gesetzt und sie mithin allen den Zufälligkeiten preisgegeben, denen das Geschütz im durchschnittenen Terrain stets ausgesetzt ist; sie haben sich des zur Einleitung des Gefechts so nöthigen Protzkastens entäußert, und wenn sie statt dessen auch Packpferde oder die Munitionswagen in zweiter Linie folgen lassen, so ist im ersteren Falle die Munition den Einflüssen der Witterung, und das Packpferd dem Druck durch die Last nicht entzogen; im zweiten Falle aber sind alle die Nachtheile herbeigeführt welche eine zweite Wagenreihe auf die Manövrirfähigkeit stets äußert. Wohl nicht mit Unrecht kann man behaupten, daß die reitende Artillerie in ihrer größten Reinheit nur allein es ist, welche mit der größten Manövrirfähigkeit zugleich die größte Schlagfähigkeit verbindet. Sie eignet sich daher zur

Digitized by Google

innigsten Vereinigung mit der Kavallerie und besonders zur allgemeinen Armee-Reserve, und kann durch keine Artillerie anderer Gestaltung ersetzt werden.

Auch bei der Fußartillerie hat man für die gleichzeitige Fortschaffung der Bedienungsmannschaft und des Geschützes in der neuesten Zeit Sorge getragen. Die Systeme, welche man befolgt, lassen sich in zwei Unterabtheilungen zerlegen:

a. Man schafft die zur Bedienung nothwendigsten Mannschaften auf den Handpferden und der Protze fort, und läßt die Reserve-Nummern mit den Munitionswagen der Batterie gelegentlich folgen.

b. Man läßt den Munitionswagen dem Geschütz unmittelbar folgen, und vertheilt die Bedienungsmannschaft auf die Kasten beider Fahrzeuge, ohne die Handpferde zu ihrem Fortkommen zu benutzen.

Beide Systeme haben ihre Vor- und Nachtheile. Das erste System befähigt die Fußartillerie vollkommen, sich auf Entfernungen von 1000—1500 Schritt im Trabe zu bewegen, vorausgesetzt, daß das Geschütz leicht gebaut ist. Sie wird also während des Gefechts der Infanterie vorauseilen können, um in Verein mit den Tirailleurs die wichtigsten Terrainpunkte frühzeitig zu besetzen; ebenso wird sie in dieser Gestalt, zur Korps-Reserve bestimmt, befähigt sein, schnell nach bedrohten Punkten innerhalb des Korpsbereichs zu eilen oder in Verein mit der Infanterie des Korps selbst bedrohend aufzutreten. Wenn aber große Entfernungen mit Schnelligkeit zurückzulegen sind, so wird man nicht auf sie rechnen dürfen, da die Kräfte der Pferde zu sehr in Anspruch genommen werden, um anhaltende, rasche Bewegungen auszuführen.

Das andere System, vorausgesetzt Geschütze und Munitionswagen sind leicht gebaut und gleich schwer belastet, hat den Vortheil, daß man anhaltende Bewegungen mit Schnelligkeit ausführen kann; indessen ist zu berücksichtigen, daß durch die Mitnahme der Munitionswagen die Zahl der Fahrzeuge in der Kolonne verdoppelt wird, alle Evolutionen verwickelt und erschwert werden, der Aufmarsch nur langsam von statten geht, die Treffähigkeit der feindlichen Geschosse verdoppelt und die Munition der Gefahr des Auffliegens ausgesetzt wird.

Darf man ein Urtheil über die zweckmäßigste Fortschaffung der Fußartilleristen wagen, so möchte man vorschlagen, für die gewöhn-

Digitized by Google

lichen Gefechtsverhältniſſe die zur Bedienung nothwendigſte Mannſchaft auf den Handpferden und Protzen fortzubringen, die Munitionswagen aber außerhalb des feindlichen Feuers zu halten und in dieſer Art ſtets im Gefecht zu erſcheinen. Wenn es aber gälte, mit den Batterien außerhalb der Wirkſamkeit des feindlichen Feuers große Entfernungen mit Schnelligkeit zurückzulegen, ſo möchte man anrathen, die Handpferde nicht zu belaſten, und die dazu gehörigen Mannſchaften mit den Reſervenummern auf den Munitionswagen fortzuſchaffen, welche während dieſer Zeit mit den Geſchützen ein engverbundenes Ganze bildeten, ſich aber bei Erreichung der feindlichen Schußweite wiederum von ihnen trennten.

VI. Die Munitionsverſorgung.

Wie die Evolutionsfähigkeit zugenommen hat, ſeit man durch Einführung der Protzkaſten die Mitnahme der Munitionswagen ins Gefecht vermied, iſt bereits erörtert worden. Wenn aber dennoch einige Artillerien, und namentlich die franzöſiſche, jedem Geſchütz einen Munitionswagen folgen laſſen, ſo iſt dies eine auffallende Erſcheinung, die nur allein durch die Schwere des Geſchützes erklärt werden kann, welche es verhindert, einen Theil der Bedienungsmannſchaft auf den Handpferden fortzuſchaffen. Daß durch dieſen Umſtand die Evolutionsfähigkeit leidet, iſt augenſcheinlich.

Ueber die Art und Weiſe, wie eine im Feuer haltende Artillerie ſich mit Munition komplettiren ſolle, herrſchen verſchiedene Meinungen. Bei denjenigen Batterien, deren Munitionswagen keine Protzen als Vorderwagen haben, iſt es wohl natürlich, einen einzelnen oder mehrere Wagen nach Bedarf zu den Geſchützen heranzuziehen. Bei denjenigen Batterien, deren Geſchütze und Munitionswagen einen gleichen Vorderwagen haben, hat man vorgeſchlagen, die Wagenprotze noch vor gänzlichem Verbrauch der in der Geſchützprotze befindlichen Munition in die Feuerlinie einrücken zu laſſen, die Geſchützprotze zur Aufnahme neuer Munition zu den Wagen zurückzuſchicken und beide Vorderwagen ſich in dieſer Art abwechſeln zu laſſen. Allein man wolle bedenken, daß die Pferde einer Batterie niemals von gleich guter Beſchaffenheit ſind; man wird die gewandteſten, kräftigſten und am beſten ausgebildeten Pferde und Fahrer vorzugsweiſe den Ge-

Digitized by Google

ſchützen zutheilen und den Munitionswagen eine minder gute Beſpannung überweiſen. Trifft es ſich nun, daß die Wagenprotzen ſich bei den Geſchützen befinden, wenn die Batterie zum Manövriren genöthigt iſt, ſo hat ſie einen Theil ihrer Manövrirfähigkeit eingebüßt.

Ueberdies führt dieſe Art der Munitionsverſorgung noch einen anderen erheblichen Nachtheil herbei: führt man die Protze des Munitionswagens in die Feuerlinie, bevor noch das ganze Munitionsquantum der Geſchützprotze verbraucht iſt, ſo ſetzt man eine doppelte Beſpannung dem feindlichen Feuer aus; ſchickt man aber die Geſchützprotze zurück, ehe noch die Munition gänzlich verbraucht iſt, ſo befindet ſich das Geſchütz einen Augenblick ohne Vorderwagen; dies iſt außerordentlich gefahrvoll und kann den Verluſt des Geſchützes nach ſich ziehen. Es ſcheint demnach, man werde auch bei denjenigen Artillerien, deren Geſchütze und Wagen eine Protze als Vorderwagen führen, das bisher übliche Verfahren, zur Kompletirung der Munition einen oder mehrere Wagen nach Bedarf heranzuziehen, für die Folge beibehalten müſſen.

Bei manchen Mächten, deren Geſchütze nicht mit Protzkaſten verſehen ſind, wird der augenblickliche Bedarf an Munition durch Packpferde nachgebracht; da aber bei dieſer Transportart nur wenig Munition fortgeſchafft, und das Packpferd leicht gedrückt wird, ſo bietet ſie nichts beſonders Vortheilhaftes dar.

Auch die Munitionskarren ſind der Manövrirfähigkeit eher hinderlich als nützlich, da ſie wegen ihres Angeſpanns alle diejenigen Nachtheile in ſich vereinen, welche das Gabelgeſtell ſtets im Gefolge hat und die fortgeſchafften Munitionsquanta nicht im Verhältniß ſtehen zu dem durch ſie hervorgerufenen Bedarf an Kräften und Mitteln.

Die Einwirkungen

VII. der Gliederung,
VIII. des Terrains,
IX. der Gefechtsverhältniſſe

auf die Evolutionsfähigkeit ſind ſo eng verkettet mit den taktiſchen Formen, in welchen ſich die Artillerie bewegen muß, daß ihrer bei dieſem Abſchnitt bezüglichen Orts gedacht werden ſoll.

Digitized by Google

X. Die taktischen Formen.

Die Elementar-Taktik der Artillerie ist ein Produkt der neueren Zeit; sie ist noch im Werden begriffen. Der Krieg hat den Werth der in den verschiedenen Reglements enthaltenen Formen, mit Ausnahme der Batterieschule, noch nicht bekundet; deshalb muß bei Abfassung einer ausgedehnteren Evolutions-Vorschrift jede der mannigfachen Formen, welche die Artillerie vermöge ihrer außerordentlichen Fügsamkeit annehmen kann, zuvor beleuchtet werden, und erst wenn man durch die Kritik die Ueberzeugung gewonnen hat, daß eine gewisse Form für den Feldgebrauch unumgänglich nothwendig ist, kann sie dem Reglement einverleibt werden. Ihre Annahme bedingt dann die Angabe derjenigen Gesetze, welcher sie sich während der Bewegung und beim Uebergange in irgend eine andere Form zu unterwerfen hat. In diesem Sinne ist das folgende abgefaßt.

Es sind zwei Formen, die Linien und die Kolonnen, mit welchen sich die Evolutionslehre zu beschäftigen hat, sie sollen in ihren Unterabtheilungen nach und nach geprüft werden.

1. Die Linien.

A. Die entwickelte Linie.

Die entwickelte Linie ist gebildet, wenn die Geschütze in solcher Entfernung nebeneinander halten, daß sie die zum Abprotzen nöthige Intervalle haben. Sie ist die alleinige Gefechtsform der Artillerie*), welche Formen sie auch angenommen haben mag; um zur Feuerbereitschaft übergehen zu können, muß sie stets vorher die entwickelte Linie gebildet haben. Ihre Betrachtung ist daher wesentlich.

a. Eigenthümlichkeiten der entwickelten Linie. Die lobenswerthen Eigenschaften der entwickelten Linie sind kurz gefaßt folgende:

1) sie kann mit Leichtigkeit aus der Bewegung zur Feuerbereitschaft übergehen;

2) sie gestattet gleichfalls die Bewegung sowohl nach der Front, nach rückwärts als nach der Flanke;

---

*) Die im englischen Reglement enthaltene Quarreeformation mit abgeprotzten Geschützen, welche die Wagenburg der Alten repräsentirt, ist für die europäische Kriegführung ohne Werth.

Digitized by Google

3) geringen Terrainhindernissen vermögen einzelne Geschütze durch die Bewegung nach der Seite auszuweichen, ohne den Marsch der übrigen zu stören;

4) ihre Feuerwirkung ist unter gewöhnlichen Verhältnissen allen Anforderungen entsprechend, während sie selbst den feindlichen Geschossen geringe Treffähigkeit bietet.

Ihre Schwächen dürfen indessen nicht unerwähnt bleiben. Durch ihre beträchtliche Längenausdehnung ist sie dem Auge des Feindes bloßgestellt, und sie läßt sich daher schwer durch Truppenaufstellungen oder Terraingestaltungen maskiren; jede Bewegung nach vorn oder rückwärts verlangt ein auf ihrer ganzen Länge freies und offenes Terrain; sie ist zu Direktionsveränderungen unbehülflich, es erfordert eine beträchtliche Zeit, um aus dem Frontalgefecht in das Gefecht nach der Flanke überzugehen, und es läßt sich daher im Allgemeinen behaupten, daß sie zum Manövriren unbequem ist.

b. Größe der Intervalle. Folgende Rücksichten bedingen die Größe der Intervalle:

1) Freiheit der Bewegung zu den ganzen Wendungen und ungestörte Geschützbedienung beim Vor- und Zurückfahren der Protzen.

Stehen die Geschütze von Mitte zu Mitte 20 Schritt auseinander, so ist selbst bei einem achtspännigen Fahrzeuge, bei welchem die Stirn der Vorderpferde ungefähr 18 Schritt von der Protzachse absteht, der hinlängliche Raum zu den ganzen Wendungen und zum Vor- und Zurückfahren der Protze vorhanden.

2) Kräftige Wirkung des eigenen Feuers und Verminderung der Wahrscheinlichkeit des Treffens feindlicher Geschosse.

Bei einer Intervalle von 20 Schritt berühren sich die Streuungskegel zweier nebeneinanderstehender Geschütze auf 200 Schritt, während ihre Halbmesser auf der Entfernung von 400 Schritt zusammenfallen, wenn man die Ausbreitung der Kartätschkugeln zu $\frac{1}{10}$ der Schußweite annimmt, und man hat also auf den wirksamsten Kartätschschußweiten eine genügende Feuerwirkung. Auch hinsichtlich der Treffähigkeit feindlicher Geschosse steht die in solcher Art geordnete Linie in günstigen Verhältnissen, da der treffbare Raum einer Batterie sich auf $\frac{1}{4}$ ihrer ganzen Länge beschränkt.

Digitized by Google

3) Gestattung des Flankenmarsches.

Die Reglements mancher Mächte haben den so eben erwähnten Einfluß der Feuerwirkung auf die Größe der Intervalle für nicht erheblich angesehen und sie an die Bedingung geknüpft, den Flankenmarsch durch die Wendung des einzelnen Geschützes ausführen zu können. So findet man denn größere oder kleinere Intervallen in einem und demselben Reglement vor, jenachdem die Länge des Geschützes sie erfordert. Wenn man jedoch erwägt, daß das Geschütz der reitenden Artillerie mit seinen in zwei Gliedern dahinter rangirten Reitern 30 Schritt Längenraum einnimmt, so ist nicht in Zweifel zu ziehen, daß die Feuerwirkung beträchtlich leidet und daß die entwickelte Linie sich weit über ihre Grenzen ausdehnt; es leuchtet überhaupt nicht die Nothwendigkeit ein, den Flankenmarsch gerade in der Kolonne zu Einem antreten zu müssen, vielmehr sprechen andere, späterhin zu erörternde Gründe für den Abmarsch nach der Flanke in der Kolonne zu Zweien. Nimmt man 20 Schritt für alle Batterien als die Normal-Intervalle an, so behält selbst die reitende Artillerie, deren Geschütze den größten Längenraum einnehmen, in der Kolonne zu Zweien noch Platz genug, um die Stockungen während des Flankenmarsches nicht auf die hinterfolgenden Züge zu übertragen, was bei der Kolonne zu Einem niemals vermieden werden kann, ohne sie übermäßig zu verlängern.

Man ist demnach berechtigt, die Intervalle von 20 Schritt von Mitte zu Mitte des Geschützes bei allen Geschützarten als die geeignetste zur Gefechtsstellung zu bezeichnen.

Die Evolutionslehre der Artillerie kann sich nur auf eine bestimmte, unveränderte Intervalle basiren, wenn gleich das Gefecht selbst eine Vergrößerung oder Verkleinerung derselben fordern kann. Dann aber weicht die Bildung der Feuerlinie aus den Grenzen der Evolutionsvorschrift, und es tritt der Geschützführer-Aufmarsch ein, mit dem sich die Gefechtslehre der Artillerie zu beschäftigen hat.

c. Batterie-Intervallen. Wenn in den Reglements der anderen Waffen Intervallen zwischen den einzelnen Theilen der Linie vorgeschrieben sind, so ist dies als ein Mittel zu betrachten, das starke Drängen zu vermeiden und die Erhaltung der Ordnung während der Bewegung in Linie zu erleichtern. Die bei der Bewegung einer ent-

Digitized by Google

wickelten Artillerielinie entstehenden Schwankungen können durch die Geschütz-Intervallen hinlänglich ausgeglichen werden, und man hat also nicht nöthig, besondere Batterie-Intervallen einzuführen. Da überdies die Batterie-Intervallen die Feuerwirkung in den feindlichen Reihen schwächen, die Ausdehnung der Linie noch vermehren, und durch ihre Einführung die Symetrie der Formen aufgehoben, also die größere Aufmerksamkeit der Führer beansprucht wird, so müssen sie als unnöthig und nachtheilig verworfen werden.

d. Stellung der Führer, der Schließenden, der Signalisten, der Geschütze, der Bedienungsmannschaft und der Munitionswagen. Die Stellung des Kommandeurs der ganzen Linie ist vor der Mitte derselben und auch die Batterieführer werden vor der Mitte ihrer Batterien für gewöhnlich ihren Platz finden; indessen muß es ihnen gestattet sein, nach demjenigen Flügel derselben sich zu begeben, welcher dem Kommandeur am nächsten ist.

Nicht so leicht ist es, die Stellung der Zugführer zu bestimmen. Es würde zunächst zu entscheiden sein, welchen Antheil sie an der Führung der Batterie nehmen sollen. Sollen sie taktische Führer sein, so muß man ihnen eine direkte Einwirkung auf den Zug übertragen, nicht allein durch den Zuruf, sondern durch das Beispiel; sie gehören dann während der Linienbewegung vor eines ihrer Geschütze. Hier werden sie von den Geschützführern und Fahrern gesehen, sie theilen dem nachfolgenden Geschütz das Maß der Bewegung mit und fesseln das andere ebenfalls an ihre Person, sie bilden einzelne aus der Linie der Führer stark hervortretende Punkte, welche die Richtung und das Tempo bestimmen und der Batterie die Bewegung auf das bestimmteste vorschreiben. Sollen sie aber im Gegensatz nur beaufsichtigende Behörde ihres Zuges sein, so kann es ihnen gestattet werden, sich überall nach Gutdünken in ihrem Zuge hinzubegeben; dann aber wird die Thätigkeit der Unteroffiziere vermehrt, sämmtliche Evolutionen hängen von der Intelligenz niederer Chargen ab und man wird niemals eine große Sicherheit in der Ausführung von Evolutionen vereinter Batterien zu erwarten haben. Da nun die Bestrebungen der Zeit dahin gerichtet sind, die Artillerie zu einer taktischen Waffe zu erheben, so wird man wohl thun, den Zugführern ihren Platz vor einem Geschütz ihres Zuges anzuweisen; demzufolge soll hier als Grund-

Digitized by Google

satz aufgestellt werden, daß sämmtliche Zugführer vor dem rechten Flügelgeschütz ihres Zuges reiten, mit Ausnahme des Zugführers vom linken Flügelzuge der Linie, welcher vor dem linken Flügelgeschütz sich befindet.

Die Ideen der fahrenden Artilleristen, welchen die Bewegung des Geschützes anvertraut ist, finden im Unteroffizier einen Vereinigungspunkt; er gebietet dieser Bewegung durch seine Stellung vor den Fahrern.

Jede Batterie wird von einer Charge, dem Feldwebel oder Wachtmeister, geschlossen, welcher die Bedienungsmannschaft beaufsichtigt, als Ersatz für außer Thätigkeit gesetzte Führer dient, und zu Entsendungen und Rekognoszirungen benutzt wird.

Beim Komandeur vereinigter Batterien befinden sich zwei Signalisten, so wie bei jedem Batterieführer einer. Die bei der Batterie befindlichen finden ihren Platz in nicht zu weiter Entfernung desjenigen Signalisten, dessen Signal sie aufnehmen, und in der Nähe der Mannschaften, denen sie dies Signal zubringen sollen. Wollte man sie hinter die Linie stellen, so würde durch das Rollen der Fahrzeuge die Kraft der Signale gebrochen, ehe sie zu den Betheiligten gelangten; daher ist auf jedem Flügel der Batterie ein Signalist in gleicher Höhe mit den Mittelreitern, 10 Schritt vom nächsten Fahrzeuge entfernt zu stellen.

Das Geschütz hält senkrecht auf die Frontlinie, die Bespannung mit losen Tauen, um jeden Augenblick zur scharfen Wendung bereit zu sein.

Bei denjenigen Batterien, welchen zwei Haubitzen zugetheilt sind, ist ihre Vereinigung zu einem Zuge und dessen Stellung auf einem Flügel am zweckmäßigsten, da bei Detaschirung derselben weder eine Trennung in den Zügen, noch eine Schwächung der Feuerlinie in einzelnen Theilen eintritt. Ihre Stellung auf dem rechten Flügel scheint am angemessensten, weil man bei einer eintretenden Trennung des Haubitzzuges dann nicht nöthig hat, die Funktionen des Richtungsgeschützes auf ein anderes zu übertragen*).

*) Es kann hier nicht erörtert werden, in wiefern die Verbindung so ganz verschiedener Geschützarten, wie Kanonen und Haubitzen,

Digitized by Google

Von dem wesentlichsten Einfluß auf die Manövrirfähigkeit der Artillerie ist die Beantwortung der Frage: müssen die Batterien, Züge und Geschütze nach der fortlaufenden Nummer in der Linie stehen? Diese Frage muß hier entschieden verneint werden, da weder die Wirkung, noch die Ordnung durch die Einführung einer systematisch begründeten Inversion leiden. Es leidet die Wirkung nicht, weil sowohl die Taktik als die Evolutionslehre vorschreibt, nur gleichartige Kaliber in eine und dieselbe Linie zu stellen, weshalb also die Wirkung niemals gefährdet ist, es möge der Batterie oder dem Zuge irgend ein Platz in der Linie angewiesen sein. Es leidet die Ordnung nicht, sobald man bei Aufstellung der Linie sich an den Grundsatz bindet, die durch die Organisation vereinten Theile nicht zu zerreißen: man achte also die Gliederung.

Diejenigen Glieder, welche durch die Organisation verbunden sind, dürfen nicht durch Einschiebung fremder Glieder getrennt werden. Es bildet daher die Batterie, der Zug, ein innig verbundenes Ganze, in das sich kein fremder Bestandtheil eindrängen darf, ohne die Ordnung zu gefährden. Wenn nun für gewöhnlich die Batterien, Züge und Geschütze, nach der fortlaufenden Nummer vom rechten Flügel in der Linie stehen, so ist es doch genehmbar, diese Ordnung unter der Beschränkung aufzuheben, daß die durch die Organisation vereinten Theile zusammenblieben. Eine Inversion in diesem Sinne aber darf nur die Erleichterung des

---

zu einem taktischen Körper im Interesse der Kriegführung begründet ist; man muß jedoch auf den Nachtheil aufmerksam machen, welchen die Elementar-Taktik durch die mögliche Detaschirung der Haubitzzüge erleidet: die taktische Einheit (die Batterie) wird bald von sechs, bald von acht Geschützen gebildet, und eine Artillerie, welche Haubitzen und Kanonen nicht strenge gesondert hat, muß ihr Evolutions-Reglement sowohl auf die Batteriegliederung zu Sechsen, als zu Achten basiren, so wie die Batterien selbst in allen Evolutionen dieser doppelten Gliederung eingeübt sein müssen. Es ist erfreulich, immer mehr Stimmen gegen die Verbindung der Kanonen und Haubitzen zu vernehmen; je mehr die Feldartillerie sich als taktische Waffe geltend machen wird, desto fühlbarer wird auch das Bedürfniß der Trennung dieser beiden Geschützarten und vielleicht dürfte die Zeit kommen, wo die Kanonenbatterien zu acht Geschützen und die Haubitzbatterien zu vier Geschützen formirt werden.

Digitized by Google

Evolutionirens bezwecken, nur eine Ausnahme von der Regel sein, und muß sobald als möglich aufgelöst werden.

Die strenge Festhaltung an den Grundsatz, daß die Züge und Batterien unbedingt nach ihrer Nummer in der Linie kämpfen müssen, führt oft zu verwickelten Manövern; er scheint der Artillerie hauptsächlich aus den Reglements der anderen Waffen überkommen zu sein. Verlangt deren Zusammensetzung aus einer Menge einzelner Partikel, die erst durch eine bestimmte Observanz inneren Zusammenhang erhalten, die Aufrechthaltung dieses Grundsatzes, so läßt er sich auf die Verhältnisse der Artillerie nicht anwenden; denn sie besteht aus nur wenigen Theilen, die durch Chargirte geführt werden. Ein solcher nutzloser Zwang würde die Freiheit ihrer Evolutionen beschränken.

Die Stellung der Bedienungsmannschaft der Fußartillerie rechts und links am Geschütz ist der Natur der Sache nach am angemessensten. Die reitenden Artilleristen hat man entweder in die Intervallen oder hinter die Geschütze gestellt, da sie aber im ersten Falle durch kleine Terrainhinderniße und bei Aufgabe der Interwalle gezwungen sind, hinters Geschütz zu gehen, so sollen sie hier als dem Geschütze in zwei Gliedern folgend angenommen werden.

Die Stellung der Munitionswagen hängt von dem Fortkommen der Bedienungsmannschaft und der Munitionsversorgung ab. Es würde unbedenklich ein Fehler sein, dem mit Protzmunition versehenen Geschütze der reitenden Artillerie den Munitionswagen in unmittelbarer Nähe in zweiter Linie folgen zu lassen. Eine gleiche Bewandniß hat es mit derjenigen Fußartillerie, deren Geschütze mit Protzkasten versehen sind und deren nothwendigste Bedienungsmannschaft auf den Handpferden und dem Protzkasten fortgeschafft werden kann. Die Vortheile, welche der Manövrirfähigkeit aus dieser Einrichtung erwachsen, sind schon mehrmals erwähnt; sie sind so überwiegend, daß ein solches System in der folgenden Evolutionslehre nur allein berücksichtigt werden kann, weshalb man befugt ist, über das Verhalten der zur Reserve gehörigen Munitionswagen nicht weiter zu sprechen, und nur allein die Evolutionen der Geschütze zu betrachten.

Ist man aus Rücksicht für das Fortkommen der Bedienungsmannschaft genöthigt, die Munitionswagen den Geschützen unmittelbar folgen zu lassen, so wird die Evolutionslehre einen durchaus verschie-

Digitized by Google

denen Charakter von der Evolutionslehre für das erst genannte System an sich tragen, und es würde der Entwurf einer solchen Lehre eine besondere Aufgabe sein, die hier nicht gelöst werden soll. Die französische Artillerie befindet sich in solchen Verhältnissen und hat eine solche Lösung durch die unterm 12ten März 1836 genehmigte Batterieschule versucht. Ungeachtet des Talents, mit welchem man die vorkommenden Schwierigkeiten überwunden hat, muß man die Meinung aussprechen, sie eigne sich nicht sonderlich als Grundlage zu einer Evolutionslehre für größere Artillerie-Vereinigungen *).

Diejenigen Artillerien, welche die Munitionswagen oder Karren zur Kompletirung der verbrauchten Vorräthe den Geschützen ins Gefecht folgen lassen, thun wohl, diese Fahrzeuge in besondere Kolonnen zu formiren und sie abgesondert den Geschützkolonnen nachzuführen, um nach Entwickelung der Feuerlinie die zweite Fahrzeuglinie zu bilden.

c. Richtung. Jede Bewegung muß mit Ordnung ausgeführt werden; diese Ordnung wird durch die Richtung erzeugt und befördert. Ohne Richtung in der Linie wird die Frontlinie gegen die Absicht des Führers verschoben, Verschiedenheit in der Schußweite der Flügel herbeigeführt und wenn das Vorprellen einzelner Geschütze stattgefunden hat, die Seitenbewegungen erschwert oder nach dem Abprotzen nahestehende Geschütze im Gesichtsfelde beschränkt. Indessen muß es gestattet sein, im Augenblicke des Abprotzens das Terrain zur Deckung des Geschützes zu benutzen, unter Vernachlässigung der Richtung; die Gränzen, innerhalb welchen den einzelnen Geschützen

*) Der Verfasser ist der Meinung, daß eine in zwei Linien aufmarschirte Batterie gegen eine eben so starke Batterie in einer Linie im wirksamen Kugelfeuer sich nicht zu halten im Stande ist, wenn der Komandeur der letzteren es versteht, die gegenüberstehenden Fahrzeuge und Geschütze unter schrägem Feuer zu nehmen.

Existirten specielle Geschichten einzelner Batterien, so würde man den faktischen Beweis dieser Behauptung unstreitig führen können. Wie die Sachen jetzt stehen, müssen die Erfahrungen der Zukunft abgewartet werden; ohne Zweifel werden sie sich zu Gunsten des Systems von einer Fahrzeugreihe aussprechen und dies hat den Verfasser bewogen, die Evolutionslehre für eine in zwei Linien formirte Artillerie unberücksichtigt zu lassen.

Digitized by Google

es gestattet ist, von der allgemeinen Richtungslinie abzuweichen, muß die Gefechtslehre der Artillerie bestimmen. Gewöhnlich wird man sich zur Bildung der Feuerlinie auch für diesen Fall des Geschütz-führer-Aufmarsches bedienen.

Die Zweckmäßigkeit, die Richtung der Linie während der Bewegung von der Mitte ausgehen zu lassen, ist bereits vielseitig anerkannt worden. Bei einer Batterie von acht Geschützen bestimmt man das rechte Flügelgeschütz ihrer zweiten Hälfte zum Richtungsgeschütz, bei einer Batterie von sechs Geschützen das erste Geschütz des zweiten Zuges. Dies Geschütz giebt die Direktion und die Kadence an, alle übrigen haben diese Richtung und Kadence anzunehmen und festzuhalten.

Jede Linie muß indessen durch einen zweiten Punkt bestimmt werden. Dieser zweite Punkt kann nun entweder das dem Richtungsgeschütz zunächst befindliche oder irgend ein anderes entfernteres sein. Angenommen a, Fig. 5, sei das Richtungsgeschütz, b das demselben zunächst stehende und der Komandeur beabsichtige, die Linie in der Frontlinie c d zu erhalten. Wenn die Punkte a und b sich mit gleicher Geschwindigkeit bewegen, so wird die Absicht des Komandeurs erreicht. Bewegt sich aber b schneller als a, so bleibt b nicht mehr in gleicher Höhe mit a, sondern er kommt vor, z. B. nach c. Soll nun Richtung erhalten werden, so muß der Flügel d eine größere Geschwindigkeit, der Flügel c eine geringere als a annehmen und es entsteht eine Schwankung der Linie nach c b. Diese fehlerhafte Bewegung bringt zugleich fehlerhafte Intervallen und Schwankungen hervor, durch welche die Zugpferde leiden.

Hätte man im Gegentheile den Punkt d zur Bestimmung der Frontlinie mit benutzt und hätte derselbe auch wirklich den von b gemachten Fehler in gleichem Maße begangen, so würde freilich ebenfalls eine Schwankung a h erfolgen, der gemachte Fehler aber würde bei weitem nicht so beträchtlich auf die Bewegung der ganzen Linie einwirken.

Indem man die Frontlinie durch das Richtungsgeschütz und ein Flügelgeschütz bestimmt, erhält dieselbe Stetigkeit; diese Stetigkeit aber wird noch beträchtlich vermehrt, wenn man den allgemeinen Grundsatz aufstellt: bei jeder Bewegung einer Batterie in Linie, nehmen

Digitized by Google

beide Flügelgeschütze die Direktion und Kadence des Richtungsgeschützes an, diese drei Punkte suchen unter sich gerichtet zu bleiben, während alle dazwischenliegenden Punkte sich nach denselben einrichten.

Dieser Grundsatz modificirt sich indessen für die Bewegung mehrerer Batterien dahin, daß bei ungerader Batteriezahl die mittelste Batterie, bei gerader Batteriezahl die erste Batterie des linken Flügels zur Richtungsbatterie bestimmt, und den Führern der Flügelzüge dieser Batterie aufgegeben wird, mit dem Richtungsgeschütz der Richtungsbatterie und den Führern der Flügelzüge der ganzen Linie stets gerichtet zu bleiben. Fassen die Führer der letztgenannten Züge, so wie die Zugführer vor den Richtungsgeschützen aller übrigen Batterien, die Kadence und Direction der Richtungsbatterie auf, so erhält die Linie die nothwendige Stetigkeit: die übrigen Führer vermögen sich zwischen diesen Hauptpunkten einzurichten.

Soll die Richtung in einzelnen Fällen für eine kurze Zeit von einem Flügel ausgehen, so giebt der von dem Flügelgeschütz und der ihm zunächst haltende Zugführer dieselbe an.

Bei der Bedienungsmannschaft der reitenden Artillerie muß die Richtung von den Pferdehaltern ausgehen, indem sie den nöthigen Abstand vom Geschütz und dem vorderen Gliede nehmen, während die übrige Mannschaft sich nach ihnen richtet. Dies kann am füglichsten von ihnen verlangt werden, da sie nach Abnahme der Pferde zuerst an das Geschütz heranrücken und ihnen die einseitigste Funktion obliegt.

f. Frontalmarsch. Die im vorstehenden gegebenen Vorschriften über die Richtung finden zur Erhaltung derselben während des Frontalmarsches ihre volle Anwendung, und es dürften nur nachfolgende hinzuzufügen sein:

1) Der Zugführer vor dem Richtungsgeschütz bewegt sich senkrecht auf die Frontlinie in einer stets gleichmäßigen Gangart vor; den Grad der Geschwindigkeit in der befohlenen Gangart richtet er, je nach der Beschaffenheit des Bodens, den Kräften der Zugpferde angemessen ein; alle Uebergänge von einer Gangart zur andern dürfen nur nach und nach, ohne Prellen, ausgeführt werden.

2) Die Zugführer von den Flügelgeschützen nehmen die Gangart des Zugführers vor dem Richtungsgeschütz auf, während alle übrigen

Digitized by Google

Zugführer sich mit dem Zugführer der Flügelgeschütze und des Richtungsgeschützes in gleicher Höhe halten.

Ist der Zugführer vor dem Richtungsgeschütz gezwungen, schmalen Terrainhindernissen auszuweichen und momentan von der allgemeinen Marschdirektion abzuweichen, so müssen die übrigen Zugführer sich nicht irre leiten lassen, sondern bis zu dem Augenblicke in der gehabten Kadence und Direktion verbleiben, wo das Richtungsgeschütz wiederum in die Richtungslinie einrückt.

3) Die Geschützführer, denen Zugführer vorreiten, folgen denselben genau, die übrigen Geschützführer bleiben mit den Führern des Richtungs- und Flügelgeschützes in gleicher Höhe.

Schmale Terrainhindernisse werden umgangen, indem der Führer sich dem einen oder dem andern Nebengeschütze nähert. Kommen Gräben, Dämme ꝛc. vor, so sucht er sich zu deren Passirung die in seinem Bereich liegenden gangbarsten Stellen auf, und rückt in beschleunigter Gangart wiederum in die Linie ein.

4) Die Intervallen werden von dem Richtungsgeschütz genommen; das senkrechte Fortschreiten aller Führer auf die Frontlinie ist das sicherste Mittel zur Erhaltung derselben; ihre Verminderung ist nicht gestattet, eher kann ein Oeffnen nachgesehen werden.

5) Nur die befohlene Gangart darf geritten werden.

6) Der Komandeur überwacht die Gangart der Richtungs- und der Flügelgeschütze und dirigirt den Führer des Richtungsgeschützes, wenn er nicht senkrecht auf die Frontlinie vorschreitet.

Da die Wahrscheinlichkeit des Treffens feindlicher Geschosse desto kleiner wird, je schneller sich die entwickelte Linie bewegt, so bedient sich die Artillerie im feindlichen Feuer derjenigen schnelleren Gangarten, welche die Kräfte der Pferde und Menschen gestatten. Diese Schnelligkeit muß um so mehr zunehmen, je mehr die Linie sich der wirksamen Schußweite nähert. Während die 12pfdgen Batterien, aus Rücksicht für das Fortkommen ihrer Bedienungsmannschaft, und wegen der Schwere der Geschütze sich nur auf geringen Strecken im Trabe bewegen können, sind die 6pfdgen Fußbatterien durch das Aufsitzen ihrer Bedienungsmannschaft befähigt, je nach der Beschaffenheit des Erdbodens, größere Strecken im starken Trabe zurückzulegen; die reitende Artillerie aber vermag durch das Berittensein ihrer Bedienungs-

Digitized by Google

mannſchaft und durch die größere Freiheit ihrer Handpferde Frontal-Bewegungen im Galop und in der Karriere auszuführen. Die Frontal-Bewegungen in dieſen Gangarten müſſen geräumig und mit Ordnung vollführt werden, ſie müſſen ſelbſt mehr Raum gewinnend als bei der Kavallerie geritten werden, weil die Artilleriepferde nach dem Halten Ruhe finden.

g. Marſch rückwärts. Die dem Marſch rückwärts voran-gehende Frontveränderung wird am einfachſten durch die Kehrtwen-dung der Geſchütze in der bereits angegebenen Art ausgeführt. Sie wird gewöhnlich zur linken Hand gemacht, weil die Handpferde dann den Hülfen der Führer am willigſten folgen; nur wenn Terrainge-ſtaltungen die Rechtsumkehrtwendung erfordern, wählt man dieſe. Die Wendung ſelbſt geſchieht im Trabe, befindet ſich die reitende Ar-tillerie aber im Galop, ſo macht ſie die Wendung auch in dieſer Gang-art und zwar ſo, daß der Vorderreiter im Galop verbleibt, während das Geſchütz durch den Stangenreiter in ermäßigter Gangart ge-wandt wird.

Die Bedienungsmannſchaft der Fußartillerie bleibt während der Wendung am Geſchütz, die reitenden Artilleriſten warten die Wendung ab, und ſchwenken dann hinters Geſchütz.

Iſt eine Inverſion aufzulöſen, ſo kann die Kehrtwendung auch mit Zügen ausgeführt werden; das linke Flügelgeſchütz jedes Zuges macht dann die kurze Linksumkehrtwendung, während das rechte Flügel-geſchütz die halbe Linkswendung ſo weit vollendet, um noch beim linken Flügelgeſchütz vorbeigehen zu können; iſt die nöthige Intervalle ge-wonnen, ſo ſchwenkt es durch die Bogenwendung in die neue Front ein.

Der Marſch rückwärts findet in derſelben Art ſtatt, wie der Fron-talmarſch, jedoch bleiben der Komandeur und die Batterieführer auf der Seite nach dem Feinde zu. Richtungsgeſchütz und Richtungs-batterie bleiben unverändert wie in der Normal-Stellung.

h. Diagonalmarſch. Der Diagonalmarſch wird in der Artillerie häufig Anwendung finden, wenn zu gleicher Zeit Raum ſeitwärts und vorwärts gewonnen werden ſoll. Ein Geſchütz kann entweder durch die Bogen- oder durch die ſcharfe Wendung zum Dia-gonalmarſch übergehen. Die letztere Art der Ausführung iſt kompli-

Digitized by Google

zirt und für die Pferde angreifend; überdies wird es den Geschützen, wenn mehrere diese Bewegung machen, nicht leicht sein, nach der Wendung wiederum ein und dieselbe Direktion anzunehmen. Der durch diese kurze Wendung gewonnene Raum ist beim Evolutioniren nicht in Betracht zu ziehen, und sie ist deshalb verwerflich.

Der Diagonalmarsch gründet sich auf folgende Regeln:

1) Die Zugführer wenden auf's Kommando in die Diagonale, Geschützführer und Geschütze folgen ihnen, letztere nach den bei der Bogenwendung gegebenen Regeln.

2) Der Führer desjenigen Flügelzuges, nach welchem gezogen wird, reitet 10 Schritt vor, um die Direktion und Kadence anzugeben; er befolgt die für den Zugführer vor dem Richtungsgeschütz beim Frontalmarsch gegebenen Regeln. Sämmtliche Führer reiten nach den beim Diagonalmarsch überhaupt geltenden Grundsätzen Schulter hinter Schulter, behalten ein stets gleichförmiges Tempo und nehmen Intervalle und Richtung vom ziehenden Flügel. Das Vorkommen oder Zurückbleiben einzelner Geschütze darf auf die Bewegung der ganzen Linie nicht einwirken.

3) Die Bedienungsmannschaft der Fuß-Artillerie bleibt am Geschütz, die der reitenden Artillerie folgt demselben durch eine Schwenkung.

Die Herstellung der gewöhnlichen Frontlinie aus dem Diagonalmarsch geschieht in gleicher Art. Der Zugführer vor dem Richtungsgeschütz wirft einen Blick nach den Flügeln, um die senkrechte Direktion auf die Frontlinie auffinden zu können; sind einzelne Geschütze vorgeprellt oder zurückgeblieben, so suchen sie durch Ermäßigung oder Verstärkung des Tempos allmälig die Frontlinie zu gewinnen.

i. Bewegungen mit dem Tau. In einer frühen Periode der Kriegführung, als die Artillerie an feste Positionen des Schlachtfeldes gebannt war, sandte man die Pferde aus dem Feuerbereich und bewirkte die geringen Ortsveränderungen der Geschütze durch die zum Ziehen angestellte Bedienungsmannschaft. Dies Bewegungsmittel war nicht mehr ausreichend, als die gesteigerte Manövrirfähigkeit der anderen Waffen ebenfalls eine größere Beweglichkeit der Artillerie in Anspruch nahm. Man war gezwungen, die Pferde beim Geschütz zu lassen und das Langtau einzuführen, weil entweder das

Digitized by Google

Schießlager das Manövriren mit aufgeprotztem Geſchütze verhinderte, oder das große Gewicht des auf die Erde drückenden Laffetenſchwanzes die Operation des Aufprotzens erſchwerte und verzögerte.

Nachdem das Marſchlager verſchwunden iſt, und die Belaſtungsverhältniſſe richtig geordnet ſind, ſo frägt es ſich, ob die Manöver mit dem Taue noch zeitgemäß ſind?

Betrachtet man die Einwirkungen des Terrains auf die Beweglichkeit, ſo läßt ſich nicht läugnen, daß Fälle vorkommen können, wo man ſich des Taues oder der ſtellvertretenden Kette zur Ueberſchreitung mancher Oertlichkeiten und als Hülfsmittel bei den Manövern de force mit Vortheil bedienen kann, und die Beibehaltung dieſes Materials ſcheint vollkommen gerechtfertigt. Sich deſſelben aber vorzugsweiſe zum Evolutioniren zu bedienen, wird weder durch Terrain-, noch durch Gefechtsverhältniſſe erheiſcht.

Jede Bewegung mit dem Taue ſetzt zuvörderſt ein ebenes, feſtes Terrain und die Vermeidung aller Wendungen voraus. Ein Terrain mit Chikanen führt das Zerreißen des Taues, das Umwerfen oder Steckenbleiben des Geſchützes herbei. Im ſandigen, lockeren, aufgeweichten und durchfurchten Boden wird die Kraft der Pferde ungemein in Anſpruch genommen und die Bewegung mit dem Taue ſteht daher gegen die Bewegung mit aufgeprotztem Geſchütz im Nachtheil.

Eine mit dem Taue zurückgehende Linie hat den Vortheil ſchneller Feuerbereitſchaft und die Bewegung mit demſelben nach rückwärts auf einem ebenen feſten Boden, wo in jeden Punkte eine Stellung genommen werden kann, langſam zurückgegangen wird und man ſtets ſchußfertig ſein will, läßt ſich rechtfertigen.

Dieſe Verhältniſſe ſtellen ſich beim Avanciren mit dem Taue nicht ſo günſtig. Soll eine Linie in dieſer Art vorgehen, ſo muß das Tau aus- und eingehakt und die Protze vorgefahren werden. Dies Aus- und Einhaken erfordert eine gewiſſe Geſchicklichkeit; wo ſie mangelt, ſieht mun oftmals den Laffetenſchwanz durch die Protze herumgeriſſen oder die Protze ohne Geſchütz abfahren. Soll ein mit dem Tau vorgehendes Geſchütz wiederum zur Feuerbereitſchaft übergehen oder aufgeprotzt werden, ſo ſind dies ſubtile, zeitraubende Operationen. Man kann daher behaupten, daß bei den Geſchützen der heutigen Zeit das

Digitized by Google

Auf- und Abprotzen im Avanciren rascher geschieht und geringeren Widerwärtigkeiten unterworfen ist, als die Ausführung der Manöver mit dem Taue im Avanciren.

Auch aus den Gefechtsverhältnissen lassen sich diesen Manövern keine vortheilhaften Seiten abgewinnen. Obgleich jedes Vorgehen der Artillerie mit der möglichsten Schnelligkeit ausgeführt werden muß, so bedingt es dennoch die äußerste Vorsicht: man betritt einen neuen Schauplatz, trifft auf unvorhergesehene Ereignisse und muß deshalb zu allem vorbereitet sein. In diesem Zustande befindet sich die Artillerie nicht, so lange sie das Geschütz mittelst eines Taues mit der Protze verbunden hat. Das Zurückgehen der Artillerie ist dem entgegengesetzt: man kennt das hinterliegende Terrain, kann Vorbereitungen zur Aufnahme treffen und sich auf den Schutz der anderen Truppen mit größerer Zuversicht verlassen.

Diese Verhältnisse sind theilweise bereits gewürdigt worden: die Reglements mancher Mächte enthalten nicht mehr die Bewegungen mit dem Taue, und es scheint daher bei dem jetzigen Zustande der Artillerie der Geist der heutigen Kriegführung den Ausspruch des allgemeinen Grundsatzes zu verlangen, daß die Bewegungen mit dem Taue im Avanciren gänzlich zu vermeiden sind, wohingegen der Gebrauch des Taues im Zurückgehen unter gewissen, bereits angedeuteten Verhältnissen nachgegeben werden darf.

Bei der Bewegung mit dem Taue, die auch auf der Diagonale und beim Schwanken einer Batterie ausgeführt werden kann, treten folgende Anordnungen ein:

1) Die Bedienungsmannschaft folgt dem Geschütz.

2) Die Unteroffiziere bleiben zu Fuß beim abgeprotzten Geschütz.

3) Die Zugführer nehmen die ihnen in der Linienbewegung mit aufgeprotztem Geschütze angewiesenen Stellen ein und vollführen die ihnen dort übertragenen Funktionen.

4) Die Vorderreiter, denen Zugführer vorreiten, folgen denselben genau, während die Vorderreiter der anderen Geschütze die Funktionen der Geschützführer hinsichtlich der Richtung und Kadence mit übernehmen.

Digitized by Google

5) Die Pferdehalter der reitenden Artillerie bleiben in ihrem Verhältnisse zum Geschütz.

k. Schließen und Oeffnen der Intervallen. In wie fern das Schließen des Intervallen zulässig ist, soll später untersucht werden; hier wird vorausgesetzt, das Schließen der Intervalle bis auf 5 Schritt von Mitte zu Mitte der Geschütze sei einer halben Batterie regelmäßig gestattet.

Das Schließen der Intervallen auf der Stelle würde das Vorgehen des betreffenden Flügelgeschützes um eine Geschützlänge, die scharfe Wendung der einzelnen Geschütze und ihr nachheriges Einschwenken auf dem Haken bedingen. Dies Manöver greift die Stangenpferde ungemein an, ist komplizirt und ohne Anwendung im Kriege, und man kann sich deshalb auf das Schließen der Intervallen während der Bewegung nach folgenden Grundsätzen beschränken:

1) Das Geschütz, nach welchem geschlossen wird, bleibt in der gehabten Gangart gerade aus.

2) Die schließenden Geschütze ziehen sich durch den Diagonalmarsch bis zur verkleinerten Intervalle an dasselbe heran und gehen dann zum Frontalmarsch über.

3) Die Vorder werden in ihrem Verhältnisse.

4) Die Bedienungsmannschaft der Fußartillerie begiebt sich hinter ihr Geschütz, die Bedienungsmannschaft der reitenden Artillerie schließt Glied an Glied in den Geschützen und rückt bis auf 2 Schritt auf.

Die Fußartillerie [illegible] im Trabe: befindet sich die Linie [illegible] so verschieden die [illegible] Geschütze [illegible] Gangart. Die reitende Artillerie [illegible] in der nächst höheren Gangart.

Das Oeffnen der Intervallen ist dem Schließen analog.

l. [illegible] Sollen einzelne Theile der [illegible] Linie das zur Größe der halben Batterie auf nicht [illegible] Hindernisse [illegible] schließen diese Theile die Intervalle, wenn sie keinen [illegible] Raum vorfinden und die Hinderniß [illegible] so [illegible] Sind diese Verhältnisse aber vorauszusehen, so [illegible] die [illegible] Theile und ordnen sich vorher das Ganze [illegible] [illegible] in der Bewegung begriffenen, und zwar

1) die [illegible] hinter den Geschütz seines Zuges,

2) die [illegible] hinter den Mittelpunkt der halben Batterie:

Digitized by Google

3) die halbe Batterie in Zügen hinter dem Nebenzug der Batterie;

4) eine Batterie zu 8 Geschützen in Kolonne zu halben Batterien hinter die Nebenbatterie; eine Batterie zu 6 Geschützen in Zügen hinter einem Nebenzug.

Ist das Hinderniß umgangen, so ziehen sich die Züge auf der Diagonale wiederum in die Linie, die in halben Batterien abgebrochenen Theile aber deployiren nach den später zu gebenden Regeln.

m. Schwenkungen. „Wenn man das Ueberflüssige wegläßt, lernt man das Nothwendige desto besser.“ Dieser Ausspruch Montecúculi's sollte beim Entwurfe einer Evolutionsvorschrift durch alle Kapitel fortleiten, und dennoch erreicht sie bei wirklicher Abfassung eine unerwartete Ausdehnung. Als eine überflüssige Evolution ist die Achsschwenkung zu bezeichnen, da es wohl bisher weder vor dem Feinde, noch bei den Uebungen vereinter Waffen vorgekommen ist, daß bei einer Achsschwenkung der Drehpunkt in die Artillerie gelegt worden wäre. Dagegen finden die Flügelschwenkungen häufig Anwendung.

Die langen Linien der Artillerie, die Intervallen, die beträchtliche Tiefe der Geschütze verursachen bei den Schwenkungen mit ganzer Front nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Diese Schwierigkeiten haben manche Mächte vermogt, die Flügelschwenkungen, selbst der einzelnen Batterien, aus der Schwenkung mit Zügen und dem Aufmarsche zusammenzusetzen. Diese Evolution bei einer Batterie ist indessen komplizirt, auf ihre Ausführung wirken zu viele einzelne Führer ein und schwerlich wird es gelingen, durch den Zug am Drehpunkte die nachmalige Frontlinie genau zu bestimmen. Die Schwenkungen einer Batterie müssen daher mit ganzer Front ausgeführt werden.

Die Flügelschwenkungen einer Batterie in dieser Art haben besondere Schwierigkeiten: es muß die Intervalle festgehalten und zu gleicher Zeit die Richtung im Allgemeinen nicht vernachlässigt werden. Bei geschlossenen Truppen kommt die Fühlung dieser Bewegung zu statten, welche Hülfe aber die Artillerie wegen der Intervallen gänzlich entbehrt. Es wird daher nothwendig, einzelne Glieder der Linie für die Aufrechthaltung der Richtung verantwortlich zu machen, während andere Glieder die Erhaltung der normalen Intervallen übernehmen. Im folgenden, wo die Regeln für die Schwenkung einer Batterie

Digitized by Google

zusammengefaßt sind, ist den Zugführern hauptsächlich die erste Fu
tion auferlegt, während den Geschützführern die andere zufällt.

1) Das Pivotgeschütz vollführt die scharfe Wendung in de
Maaße, als das herumschwenkende Flügelgeschütz vorschreitet, d
übrigen Geschütze bewegen sich mit der Bogenwendung auf entspr
chenden Kreisbogen.

2) Das herumschwenkende Flügelgeschütz vollführt die Schwe
kung bei der Fußartillerie im Trabe, befand sich die Linie bereits im
Trabe, so verstärkt es denselben; bei der reitenden Artillerie nimmt
dies Geschütz die nächst höhere Gangart an. Alle zwischen dem Pivot
und Flügelgeschütz befindlichen Fahrzeuge richten ihre Gangart, je
nach ihrem Abstande vom Flügelgeschütz, ein. Das letztere bewegt
sich in stets gleichmäßigem Tempo, ohne Rücksicht auf das Vorkommen
oder Zurückbleiben einzelner Geschütze zu nehmen.

3) Die Zugführer sehen bald rechts, bald links, für Beibehaltung
der Richtung sorgend; die zwischen den Flügelpunkten reitenden Zug
führer ziehen es vor, lieber zurückzubleiben, als vorzukommen, da der
Uebergang von der konkaven Linie zur geraden leichter ist, als vo
der konveren.

4) Die Geschützführer sehen nach dem Pivotgeschütz und erhalten
die Intervalle; diejenigen, welchen Zugführer vorreiten, folgen ihnen,
die übrigen richten sich nach denselben ein.

5) Nach vollendeter Schwenkung, wenn sie auf der Stelle aus
geführt wurde, gehen sämmtliche Geschütze 6 Schritt vor; wurde sie
während des Marsches gemacht, so nehmen sie die frühere Gangart
wiederum an, und die vor den Flügelgeschützen reitenden Zugführer
richten sich mit dem Zugführer vor dem Richtungsgeschütz ein.

6) Die Schwenkungen mit dem Tau werden in gleicher Art
ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, daß die Vorderreiter die Funk
tionen der Geschützführer übernehmen und die Batterie nach der
Schwenkung 30 Schritt vorgeht.

Wollte man die Schwenkungen mehrerer Batterien nach den
vorangegebenen Grundsätzen in einer Linie ausführen, so würde nicht
allein die Evolution schleppend und schwankend ausfallen, sondern es
würde auch das Erscheinen im Kampfe, zu welchem die in dem Pivot
zunächst stehenden Batterien vielleicht benutzt werden sollen, unnöthiger

weise verzögert werden. So muß denn die Schwenkung vereinter Batterien aus der Schwenkung und dem Aufmarsche zusammengesetzt ein, bei deren Ausführung folgende Grundsätze Anwendung finden:

1) Die Batterie am Pivot führt die Schwenkung nach den vorhin erwähnten Regeln aus; der Komandeur der ganzen Linie bestimmt das Maß derselben.

2) Die übrigen Batterien gehen senkrecht auf die ursprüngliche Frontlinie so weit vor, bis ihr dem Drehpunkt am nächsten stehendes Geschütz unter Berücksichtigung der Intervalle hinter dem herumschwenkenden Flügelgeschütz der Nebenbatterie steht.

3) Auf diesem Punkte angekommen, führen sie die Schwenkung successive aus, und rücken eben so in die neue Frontlinie ein.

4) Wenn die Pivot-Batterie eine Viertel-Schwenkung ausführte, oder eine Schwenkung, die derselben sehr nahe kommt, so läßt man die anderen Batterien eine halbe Batterielänge vorgehen, macht eine Achtel-Schwenkung, und führt sie dann so weit vor, bis das dem Drehpunkte zunächst stehende Geschütz, unter Berücksichtigung der Intervalle, hinter dem herumschwenkenden Flügel der Nebenbatterie steht. Daselbst angekommen, schwenkt man auf's Neue und rückt mit gerader Front in's neue Alignement.

n. **Kontremarsch.** Da der Grundsatz aufgestellt ist, daß die Inversion unter gewissen Bedingungen gestattet ist, so bedarf es des Kontremarsches nicht mehr: die einfache Kehrtwendung genügt zur Wechselung der Front.

B. Die entwickelte Linie mit großen Intervallen zwischen den ganzen oder halben Batterien.

Sie ist eine Abart der bisher betrachteten Form. Es leuchtet ein, daß ihr Feuer nicht so konzentrirt wirkt, als die zusammenhängende Linie; indessen ist ihre Anwendung gegen Infanterie-Quarré's nicht verwerflich, da die Wirkung von vier Geschützen genügt, um ein Quarré in den Zustand der Auflösung zu versetzen und die großen Intervallen die Beschießung einer größeren Zahl von Quarré's durch

die vorhandenen Geschütze begünstigen. Die Führung einer solchen Linie läßt sich aber nicht durch die Stimme eines Befehlshabers bewirken, sondern die Uebereinstimmung des Handelns der Führer aller einzelnen Abtheilungen muß nothwendig durch Benutzung der Adjutanten hervorgebracht werden, für welche Führungsart das Evolutions-Reglement keine Vorschriften geben kann.

C. Die Linien en echequier und en echelon.

Man sieht häufig auf den Exerzirplätzen die ganzen oder halben Batterien en echequier vor- und zurückgehen. Eben so greift man oftmals einen Flügel echelonartig mit Artillerie an, wenngleich nicht in dem Sinne, wie das Reglement für Kavallerie den Echelon-Angriff vorschreibt. Die Untersuchung, ob diese Formen überhaupt für Artillerie zulässig sind, gehört in das Gebiet der Taktik; hier soll nur angedeutet werden, daß sie im Evolutions-Reglement ebenfalls keine Aufnahme finden können, weil bei ihnen wiederum die Adjutanten-Führung eintritt.

D. Die geschlossene Linie.

Die geschlossene Linie ist einfach und wegen ihrer geringen Ausdehnung für den Führer übersichtlicher als die entwickelte Linie. Bei vortheilhafter Terrain-Gestaltung oder durch Vorschiebung geringer Truppentheile läßt sie sich dem Blicke des Feindes entziehen, ja es wird dem Feinde selbst schwer werden, in ihrer einfachen Gestalt Artillerie-Massen zu erkennen.

Diese Vortheile werden indessen durch die ihr anklebenden Mängel vollständig aufgewogen. Wenn die geschlossene Linie sich auch auf der Ebene ohne Hindernisse mit Leichtigkeit im Frontalmarsche bewegen läßt, so ändert sich dies Verhältniß durchaus auf durchschnittenem Terrain. Das kleinste Hinderniß kann vom einzelnen Geschütze nicht mehr umgangen werden, ohne auf die Bewegung der ganzen Linie einzuwirken. Stößt es auf ein Terrainhinderniß irgend einer Art, so muß es auf das Aufsuchen der passirbarsten Stellen verzichten, es muß das Hinderniß überwinden, wie dasselbe gerade vorgefunden

Digitized by Google

wird; sobald ein Geschütz von der allgemeinen Marschrichtung abweicht, geräth die Linie in einen hülflosen Zustand, ist Verwirrungen aller Art ausgesetzt, und hat namentlich das Ineinanderfahren der Räder zu fürchten. Sie kann daher nur im durchaus ebenen Terrain gebraucht werden; wer vermag aber wohl bei einer beabsichtigten Bewegung im Voraus zu bestimmen, er werde nicht durch Chikanen des Terrains in die üble Lage augenblicklicher Verwirrung versetzt, eine Verwirrung, die nur aus der Unbehülflichkeit der geschlossenen Linie entsteht.

Ist die Frontal-Bewegung bereits beschränkt zu nennen, so ist die Ausführung des Marsches nach rückwärts noch schwieriger. Er bedingt zuvörderst die Veränderung der Front. Läßt man die geraden Geschütze eine Geschützlänge aus der Linie vorgehen, so könnte, bei einer Intervalle von 10 Schritt der geschlossenen Linie, die Wendung mit den einzelnen Geschützen ausgeführt werden; diese Intervalle hätte aber die Ausdehnung der entwickelten Linie durch die Annahme der geschlossenen Form nur um die Hälfte verringert: man hätte also die ganze Unbequemlichkeit dieser Form, ohne ihre Vortheile im vollkommneren Maße, erhalten. Die Intervallen der geschlossenen Linie müssen daher 5 Schritt betragen, wodurch aber die Freiheit zur Kehrtwendung mit den einzelnen Geschützen in der angegebenen Art sehr beschränkt wird. Wollte man die Kehrtwendung mit halben Batterien und geschlossenen Intervallen ausführen, so ist diese Evolution wegen des beschränkten Raumes durchaus unmöglich.

Die geschlossene Linie eignet sich eben so wenig zu Seitenbewegungen; denn wenn man auch die Schwenkung mit halben Batterien und geschlossenen Interwallen als ein vor dem Feinde ausführbares Manöver ansehen will, so bildet sich bei jeder Seitenbewegung eine Masse, die weder Intervallen, noch Distanzen hat; sie ist in diesem Zustande nicht allein unlenkbar, sondern hat auch vom feindlichen Feuer die größten Zerstörungen zu erwarten.

Betrachtet man die Schwierigkeit, diese Form so zu gliedern, daß Seitenbewegungen leicht ausführbar werden, so ergiebt sich ein neuer wesentlicher Uebelstand: es ist außerordentlich schwierig, aus

Digitized by Google

dieſer Form in eine andere überzugehen und ſie beſitzt deshalb nur eine ſehr beſchränkte Manövrirfähigkeit.

Zu dieſen Nachtheilen tritt noch die unverfehlbare Zielfläche einer geſchloſſenen Linie. Gelingt es überdies der feindlichen Artillerie, ſie unter ſchrägem Feuer zu nehmen, ſo ſind mehrere Geſchütze zugleich der Wirkung jeder einzelnen Kugel ausgeſetzt und der Verluſt wird unberechenbar. Aber es ſind nicht allein die Verluſte, welche die geſchloſſene Linie im feindlichen Feuer zu fürchten hat, es ſind beſonders die hierdurch entſtehenden Verwirrungen, welche wegen der beſchränkten Intervallen durch die Hülfeleiſtung der Bedienungsmannſchaft kaum beſeitigt werden können.

Nach richtiger Würdigung der angeführten Mängel kann man ſich zu dem Ausſpruche berechtigt halten, daß die lange geſchloſſene Linie eine Form iſt, welche aus dem Evolutions-Reglement der Artillerie gänzlich verbannt werden muß. Es iſt indeſſen zuläſſig, daß eine halbe Batterie in der Linie die Intervallen bis auf 5 Schritt momentan ſchließt, wenn vorauszuſehen iſt, daß ſie weder eine Bewegung nach rückwärts, noch nach der Seite auszuführen hat, und wenn ſie keinem Feuer ausgeſetzt iſt.

Man hat es für nothwendig gehalten, bei dieſer Form eine längere Zeit zu verweilen, weil ſich in den Artillerien eine beſondere Vorliebe für ſie offenbart. Wenn auch von allen Seiten eingeſtanden wird, daß ſie im feindlichen Feuer durchaus unbrauchbar iſt, ſo räumt man ihr doch einen bedeutenden Vorzug vor allen übrigen Formen bei den Rendezvous-Stellungen und beim Parkiren ein.

In Bezug auf ihre Anwendung bei den Rendezvous-Stellungen wird bemerkt, daß wegen ihrer Unbehülflichkeit und geringen Entwickelungsfähigkeit ihr eins der nothwendigſten Elemente zu dieſer Formation mangelt. Die zu derſelben nothwendigen Eigenſchaften beſitzt die ſpäter zu erwähnende Frontal-Kolonne im vollſten Maße und dieſe ſollte daher eine allgemeine Anwendung finden.

Was das Parkiren der Fahrzeuge betrifft, ſo eignet ſich die geſchloſſene Linie vorzugsweiſe hierzu und ihre Form muß deshalb der Artillerie bekannt ſein; ſie gehört aber keinesweges in die Evolutionsvorſchrift, ſondern in das Dienſtreglement der Waffen.

Digitized by Google

Schließlich muß noch einer Abart der geschlossenen Linie erwähnt werden, die dadurch erzeugt wird, daß mehrere geschlossene Batterien unter sich die zur Bildung der Feuerlinie nöthigen Intervallen haben. Auf diese Form scheint man ebenfalls einen gewissen Werth zu legen; allein wenn man erwägt, daß sie die Längenausdehnung der entwickelten Linie behält, während ihre einzelnen Theile die Mängel der geschlossenen Linie in sich tragen, so wird man wenig geneigt sein, von derselben vor dem Feinde Gebrauch zu machen, und es genügt daher der Vollständigkeit wegen ihrer hier erwähnt zu haben.

(Schluß folgt.)

XV.

Auszug aus einem Aufsatze des Russischen Hofraths Lutkowski, die Befestigungen Rußlands bis zum Jahre 1800 betreffend *).

Die ersten sogenannten Befestigungen der Slaven waren hölzerne Schutzwehren, mit denen sie entweder einzelne Gehöfte oder ganze Städte umschlossen. Diese Schutzwehren waren einfache Balkenwände und im Grundriß ohne allen Plan. An und für sich ohne bedeutende Widerstandsfähigkeit, waren sie dem Feinde nur gefährlich durch die Tapferkeit der Vertheidiger, woher sich denn auch bis auf den heutigen Tag das russische Sprichwort schreibt: eine Festung ist nicht stark durch seine Wälle, sondern durch seine Vertheidiger.

In den Kämpfen der Slaven gegen die Griechen 559 und 626 lernten Erstere hinsichtlich der Befestigungskunst nichts von ihren Gegnern, dagegen nahmen sie im 7ten Jahrhundert von ihren Besiegern, den Hunnen und Avaren, die Erdwälle an. Sie umzogen jetzt ihre Stanitzen und Städte mit einem oder mit zwei Erdwällen. Vor diesen warfen sie einen tiefen Graben aus.

Weitere Fortschritte zeigen sich im Anfange des 11ten Jahrhunderts, denn im Jahre 1030 ließ der Großfürst Jaroslav-Wladi-

*) Entnommen aus dem Journal des K. Russ. Ingenieurkorps, herausgegeben auf Befehl dessen Chefs von der Ingenieur-Abtheilung des Kriegsdepartements.

Digitized by Google

mirowitsch gegen die Einfälle des Liefländers Tschudi die Stadt Juriew erbauen und mit starken steinernen Mauern umgeben. Nach ihrer Eroberung durch die Tempelritter wurde sie Derpt genannt. Eben so wurde 1037 die Stadt Kiew gegen die Angriffe der Petschenejen mit einer hohen steinernen Mauer umgeben. Der schönste am Ufer des Dnieper liegende Theil dieser Mauer wurde von dem Baumeister Peter Miloneg errichtet. Einen der Eingänge in die Stadt schlossen die berühmten „goldenen Thore".

Im Anfange des 13ten Jahrhunderts machten die Slaven abermals Fortschritte, indem 1212 durch den Galizischen Fürsten Wladimir Igorewitsch die Festung Kamenez-Podolsk mit steinernen Mauern, flankirt durch steinerne Thürme, erbauet wurde. Etwas später wurden eben so befestigt die Städte: Rjäsan, Wladimir, Torschok, Novgorod und Koselsk. Als im Jahre 1238 diese fünf Städte und im Jahre 1240 Kiew von den Tataren belagert wurden, gebrauchten die letzteren zur Durchbrechung der Mauern die bekannten Widder und warfen vermittelst einer Maschine Steine in die belagerten Städte.

Im Jahre 1322 erbaute der Großfürst Georgius Danilowitsch zum Schutze der russischen Grenze gegen die Schweden, beim Ausflusse der Newa aus dem Ladoga-See die Festung Oreschek; als dieselbe 1347 von den Schweden erobert wurde, nannten diese sie Notteburg. Später eroberten die Bürger von Nowgorod nnd Pskow dieselbe wieder von den Schweden und umgaben sie mit einer steinernen Mauer und Thürmen, verloren sie dann wieder an die Schweden, denen sie 1702 wiederum entrissen und von jetzt an Schlüsselburg genannt wurde.

Moskau wurde im 13ten Jahrhundert von einer Eichenholzwand mit Erdanschüttung umgeben. Der Großfürst Daniel Alexandrowitsch errichtete in Stelle dieser hölzernen Wand eine Steinmauer, die 1367 durch den Großfürsten Dimitrius IV, Johannowitsch Donski vollendet wurde. Mit einer gleichen Mauer befestigte 1372 der Fürst von Nischni-Gorod, Dimitrius Konstantinowitsch genannt, diese Stadt gegen die Anfälle der Bolgaren und Tataren.

Digitized by Google

Im Jahre 1492 erbaute der Großfürst Johann III. Wasiljewitsch zum Schutze der Städte Nowgorod und Pskow gegen die Einfälle der Schweden und Lithauer die Festung Ivangorod. Sie lag an der Narova, dem jetzigen Narva gegenüber, auf dem sogenannten Dewitschi- (Mädchen-) Berge und war mit einer steinernen Mauer und hohen Thürmen umgeben.

Als die Russen 1554 Astrachan erobert hatten, befestigten sie sofort diese Stadt. Im Jahre 1592 befahl der Zaar Feodor Johannowitsch, gegen die Einfälle der Krimmschen Tataren in der Ukraine die an der Grenze liegenden Städte: Bielgorod, Oskol, Baluki, Woronesch, Kursk zu erbauen und mit einem Erdwall zu befestigen; ebenso erhielten Astrachan und Smolensk eine Steinmauer. Unter derselben Regierung wurde die Befestigung von Moskau vergrößert, so daß zu den schon vorhandenen Stadtvierteln: die Kreml- und China-Stadt, noch die Weiße Stadt hinzukam.

Mit dem 17ten Jahrhundert zeigte sich in sofern ein Fortschritt in der Befestigungskunst, als die Wälle und Thürme nach einem gewissen System mit vorgeschriebenen Längen- und Höhenmaßen ausgeführt wurden. Es darf hier eine Befestigungsanlage nicht unberücksichtigt bleiben, welche der Zaar Alexi Michailowitsch 1637 ausführen ließ. Dieser Zaar ließ gegen die Einfälle der Saporogischen Kosaken und der Krimmschen Tataren längs seiner Landesgrenze einen fortlaufenden Erdwall mit Graben ziehen und legte hinter diesem Walle in gewissen Entfernungen Stanitzen an. Noch heute heißen diese: „die Ukrainische Linie".

Indessen erst unter der Regierung Peter des Großen wurde der Grund zu einem wissenschaftlichen und systematischen Fortschritte in der Befestigungskunst gelegt. Dieser Reformator schickte junge Leute ins Ausland, um sich dort die nöthigen Kenntnisse zu erwerben. In dem Vertrage mit Brandenburg vom Jahre 1697 war ein besonderer Artikel aufgenommen, in welchem sich Brandenburg verpflichtete, die Studien dieser jungen Russen in Deutschland zu unterstützen. Diese Bestrebungen blieben in der Folge für Rußland nicht ohne Nutzen. Im Jahre 1702 machte der Zaar Peter I. eine Reise nach Archangel, legte an der Mündung der Dwina eine Befestigungslinie mit Schießscharten an, und bauete dort die Festung Novadwinsk. Im Jahre

Digitized by Google

1703 begann der Bau der jetzigen Petersburger Festung, so wie der Festungen Kronschlot und Kronstadt. Im Jahre 1706 wurde die Befestigung von Kiew vergrößert und verbessert, und die den 16ten Juli 1713 eroberte Festung Helsingfort wurde verstärkt.

Durch die aus dem Auslande zurückkehrenden jungen Russen wurde 1712 in Moskau eine „Ingenieur-Schule" gegründet. Dieselbe bestand zuerst aus 23 Schülern, wurde aber in demselben Jahre noch auf 77 vermehrt. Gleichzeitig wurden aus dem Auslande Ingenieure nach Rußland gezogen. Bald darauf findet man besondere Kommandanten in den Festungen. Die Moskauische Ingenieur-Schule wurde 1719 nach Petersburg verlegt, und ihr die Benennung Ingenieur-Kompagnie gegeben. In diese Zeit fallen auch die ersten sogenannten Kordon-Befestigungen gegen die Völker Asiens und von jetzt ab wird das Militair zu den Befestigungs-Arbeiten herangezogen. Diese Kordon-Befestigungen wurden zuerst im Gouvernement Saratow und Astrachan ausgeführt. In Sibirien wurden gegen 1720 die Festungen Jamks und Jamüschewsk angelegt; sie bilden heute einen Theil des sibirischen Kordons.

Unter der Regierung der Kaiserin Katharina I. wurde in Sibirien die Festung Selenginsk erbauet und die Hafenbefestigungen von Rewel und Kronstadt verbessert, so wie auch unter der Regierung des Kaisers Peter's II. die Befestigungen von Wiborg verstärkt wurden.

Digitized by Google

XVI.

Schießbaumwolle.

Die vom Professor Schönbein erfundene Schießbaumwolle hat die allgemeine Aufmerksamkeit in so hohem Grade erregt, daß die Mittheilung der Ergebnisse einiger mit derselben angestellten Versuche hier an ihrem Ort sein dürfte. Es muß dabei jedoch ausdrücklich bevorwortet werden:

daß diese Versuche nur als vorläufige und daher keineswegs als erschöpfend zu betrachten sind;

daß zu denselben nicht von Schönbein selbst, sondern anderweitig präparirte Baumwolle benutzt worden ist, daß daher dies von dem Erfinder selbst dargestellte Material andere und vielleicht günstigere Ergebnisse liefern kann, während endlich die Kenntniß ihrer Mängel eine mehr oder weniger vollständige Beseitigung derselben erwarten läßt.

Das Charakteristische der Wirkung der Baumwolle liegt darin, daß bei ihrer Verbrennung im Vergleich zum Schießpulver zwar mehr Gas, aber langsamer als bei diesem entwickelt wird, während die Knallpräparate weniger Gas, aber viel schneller als das Schießpulver entwickeln, so daß dasselbe in dieser Beziehung etwa in der Mitte zwischen beiden steht.

Als Belege für diese Ansicht mögen nachstehende Erfahrungen angeführt werden: Obgleich die Baumwolle viel kräftiger als das Schießpulver in Feuergewehren wirkt, vermochten kleine Raketten, mit Baumwolle geladen, einen leichten Pendel, an welchen sie befestigt

Digitized by Google

wurden, beim Abbrennen nicht in Bewegung zu setzen, während dieselben, mit Pulver geladen, einen Ausschlagwinkel des Pendels bis 25 Grad ergeben.

Baumwolle in Röhren festgepreßt, verbrennt überaus langsam und giebt einen sehr matten Feuerstrahl, etwa wie die Flamme eines brennenden Lichtes.

In Gewehre geladen giebt die Baumwolle fast gar keinen Rückstoß, während der Ausschlagwinkel des pendelartig aufgehängten Gewehres beim Abfeuern dem ziemlich nahe kommt, den man erhält, wenn das Gewehr eine zur Hervorbringung derselben Anfangsgeschwindigkeit entsprechende Pulverladung erhält.

Endlich spricht für die langsame Gasentwickelung noch die Erfahrung, daß im Vergleich zum Pulver die Wirkung bei Anwendung der Baumwolle durch ein größeres Gewicht des Geschosses, überhaupt durch eine festere Einschließung, viel mehr gesteigert wird. So erhielt man z. B. beim Gewehrpendel mit einer Ladung von 30 Gran Baumwolle mit 1 Kugel eine Anfangsgeschwindigkeit von 813′; bei Anwendung eines 1½ Kugel schweren Bleicylinders; 1565′ und mit einem 2 Kugel schweren Bleicylinder 1506′.

Mit dieser langsamen Gasentwickelung ist auch eine geringe Wärmeentwickelung verbunden, so daß Flintenläufe nach 20 und mehr Schüssen noch nicht warm wurden und daß metallene Röhren voll Baumwolle geschlagen beim Abbrennen in der bloßen Hand gehalten werden konnten, während dieselben voll Pulver geschlagen beim Abbrennen rothglühend wurden.

Diese Eigenschaften der Baumwolle gewähren in der Praxis den sehr erheblichen Vortheil, daß bei ihrer Anwendung die Geschützröhre nicht nur weniger erhitzt, sondern überhaupt weniger angegriffen werden, als bei den Pulverladungen. Flintenläufe rosten jedoch bei Benutzung der Baumwolle stärker, wenn sie nach dem Schießen nicht sorgfältig gereinigt werden.

Außer dem bereits erwähnten sehr geringen Rückstoße gewährt die Baumwolle aber noch den Vortheil, daß beim Schießen kein Rückstand in den Läufen zurückbleibt und daß kein Rauch erzeugt wird, was von eben so großer Wichtigkeit beim Gebrauche im freien Felde

Digitized by Google

als namentlich beim Feuern in Kasematten, Blockhäusern ꝛc. so wie im Minenkriege ist.

Man hat jedoch die Bemerkung gemacht, daß nach einigen, in einem geschlossenen Raume mit Baumwolle gethanen Schüssen sich ein sehr penetranter säuerlicher Geruch fühlbar machte und daß die Augen der Anwesenden unangenehm affizirt wurden.

Zum Vergleich der Wirkungen der Baumwolle und des Pulvers sind die berechneten Anfangsgeschwindigkeiten benutzt, wie sie sich bei einem zweckmäßig eingerichteten Gewehrpendel herausgestellt haben. Die Ergebnisse sind jedesmal das Mittel aus 5 Schüssen.

Man erhielt beim Gewehrlaufe:

mit	160	Gran	Gewehrpulver	1176,8′ Anfangsgeschwindigkeit
″	100	″	″	1133,7′ ″
″	30	″	Baumwolle	1027,5′ ″
″	20	″	″	764,7′ ″

Beim Karabinerlaufe:

mit	120	Gran	Gewehrpulver	1032,6′ ″
″	30	″	Baumwolle	1085,8′ ″
″	20	″	″	539,4′ ″

Beim Pistolenlauf:

mit	120	Gran	Gewehrpulver	777,6′ ″
″	30	″	Baumwolle	890,3′ ″
″	20	″	″	658,0′ ″

Es ergab daher die Baumwolle beim Gewehr mit
$\frac{1}{5}$ des Gewichtes der Pulverladung eine um 109′ geringere
$\frac{1}{4}$ ″ ″ ″ 149′ ″

beim Karabiner:

$\frac{1}{5}$ des Gewichts der Pulverladung eine um 52′ größere
$\frac{1}{4}$ ″ ″ ″ 494′ geringere

beim Pistol:

$\frac{1}{5}$ des Gewichtes der Pulverladung eine um 112′ größere
$\frac{1}{4}$ ″ ″ ″ 120′ geringere

Anfangsgeschwindigkeit als das Pulver, so daß sich der Vorzug der Baumwolle besonders bei kurzen Röhren auszusprechen scheint.

Digitized by Google

Bei einem eisernen Probirmörser ergab die Baumwolle bei 3 Loth Ladung eine um 40 Schritt größere Wurfweite als das Gewehrpulver bei 9 Loth Ladung.

Hierbei wäre noch zu erwähnen, daß beim Gewehr und Geschütz die zur Hervorbringung derselben Wirkung erforderliche Quantität Baumwolle ziemlich genau dasselbe Volumen hat wie die entsprechende Pulverladung und daß die Baumwolle in dieser Beziehung zwar keinen Vortheil gewährt, im Vergleiche zum Pulver aber auch nicht im Nachtheile steht.

Baumwolle, wenn sie stark zusammengepreßt ist, fängt sehr schwer Feuer und explodirt nicht, sondern brennt mit geringer Energie, eine Eigenschaft, die für die Aufbewahrung und den Transport des unverarbeiteten Materials sehr wichtig werden kann.

Durch einen heftigen Schlag entzündet sich die Baumwolle nur, wenn sie in einer dünnen Schicht ausgebreitet ist, wobei die eigenthümliche Erscheinung eintritt, daß nur der vom Hammer getroffene Theil der ganzen Masse explodirt, der Rest aber unentzündet umhergeworfen wird.

Wenn die Baumwolle auch im gegenwärtigen Augenblicke bedeutend theurer als das Pulver ist, so läßt sich doch übersehen, daß dieselbe bei einer zweckmäßig eingerichteten Fabrikation im Großen im Verhältniß zur Wirkung mindestens für denselben, wenn nicht für einen geringeren Preis als das Pulver herzustellen sein wird.

Bei diesen, in manchen Beziehungen allerdings sehr erheblichen Vorzügen der Baumwolle haben sich aber auch nachstehende Mängel herausgestellt.

1. Die Baumwolle wirkt viel ungleichmäßiger, als das Pulver. Bei einem an ein und demselben Tage ausgeführten Versuche betrug bei ziemlich gleicher Anfangsgeschwindigkeit der größte Unterschied der Schußweiten:

	Pulver.	Baumwolle.
beim Gewehr	95′	169′
beim Karabiner . . .	159′	295′
beim Pistol	205′	463′

Diese Ungleichmäßigkeit der Wirkung hat ihren Grund darin:

a) daß es nicht leicht iſt, jedesmal Baumwolle und Säuren von gleich guter Beſchaffenheit zu erhalten;

b) daß eine gleichmäßige Fertigung ſehr großen Schwierigkeiten unterliegt, die Baumwolle wirkt nämlich verſchieden:

je nachdem ſie längere oder kürzere Zeit in der Säure gelegen;

je nachdem dieſe mehr oder weniger rein; mehr oder weniger konzentrirt war; Baumwolle mit friſcher Säure präparirt gab 1029,2′ mit bereits einmal benutzter Säure präparirt 917,8′ Anfangsgeſchwindigkeit;

je nachdem die präparirte Baumwolle mehr oder weniger gut ausgewaſchen iſt;

je nach der Temperatur, bei welcher dieſelbe getrocknet worden;

endlich je nachdem ſie vor dem Verbrauche mehr oder weniger gleichmäßig locker gezupft iſt. Wenn dies nicht ſehr ſorgfältig geſchehen, ſo wird nicht nur ein beträchtlicher Theil der Ladung unentzündet aus der Mündung, ſelbſt aus dem Zündloche, hinausgeſchleudert, ſondern die Wirkung vermindert ſich auch ſehr bedeutend, ſo daß z. B. bei einem Schuſſe die Anfangsgeſchwindigkeit 596,3′, bei einem zweiten unter ſonſt ganz gleichen Umſtänden 1059′1′ betrug.

Bei der Fabrikation kleiner Quantitäten ſind dieſe Rückſichten allerdings nicht von ſo großer Erheblichkeit, daß ſie ſich nicht mehr oder weniger vollſtändig beſeitigen laſſen ſollten. Sehr zu veranſchlagen werden dieſe Schwierigkeiten aber dann ſein, wenn es ſich um die jährliche Fabrikation mehrerer 1000 Ctr. handelt, wobei nicht zu überſehen iſt, daß ſelbſt geringe Verſchiedenheiten in der Beſchaffenheit des Materials ſich bei der Wirkung um ſo ſtärker ausſprechen müſſen, je größer dieſe Wirkung eben iſt.

c) Daß die Baumwolle ſich beim Laden der Geſchütze und Gewehre viel ſtärker, alſo auch viel ungleichmäßiger zuſammenpreſſen läßt, als das Pulver und daß die Wirkung daher auch um ſo ungleichmäßiger ausfallen muß.

Patronen, in welche die Baumwolle locker eingeſtopft war, ergaben bei einem von hinten zu ladenden Laufe 985′, feſter geſtopft 1029′ mittlere Anfangsgeſchwindigkeit.

Digitized by Google

Patronen, von hinten in den Lauf eingesetzt, ergaben bei 45 Gran Ladung 1253′, mit dem Ladestock fest angesetzt nur 1053,9′ Anfangsgeschwindigkeit.

d) Daß die Baumwolle mehr Feuchtigkeit anzieht, als das Pulver. In feuchter Luft aufgestellt, zog die Baumwolle in 6 Tagen 1,90 Prozent — mit Wasser unter der entleerten Glocke einer Luftpumpe aufgestellt bis 3,10 Prozent — Pulver nie über 1,50 Prozent Feuchtigkeit an.

30	Gran	feucht gestellte Baumwolle	ergab 838,3′	Anfangsgeschw.
30	„	trocken „ „	„ 1042,4′	„
100	„	feucht gestelltes Gewehrpulver	„ 1142,8′	„
100	„	trocken „ „	„ 1193,4′	„

Die Baumwolle verliert daher nicht nur viel mehr an Kraft, als das Pulver, sondern wirkt auch noch viel ungleichmäßiger als dieses.

e) Daß schon bei einer Temperatur von 65 — 70° R. in wenigen Minuten eine Verflüchtigung der Säuren eintritt, indem sich ein über die Baumwolle gehaltener Streifen Lackmuspapier stark färbte. Wahrscheinlich genügt dazu aber schon die länger dauernde Einwirkung einer niedrigeren Temperatur, indem beispielsweise beim Werg eine solche Decomposition schon nach 2stündiger Einwirkung einer nur bis 26° gesteigerten Wärme statt fand.

Werden durch diese Eigenschaften die Schwierigkeiten der Fabrikation der Baumwolle insofern bedeutend gesteigert, als man einerseits stets zu fürchten hat, daß dieselbe nicht genügend getrocknet sei, andererseits, daß bei stärkerem Trocknen eine Verflüchtigung der Säure eintrete, so sind dieselben auch von höchst nachtheiligem Einfluß auf die Gleichmäßigkeit der Wirkung.

An einem Versuchstage ergab dieselbe Baumwolle (30 Gran) beim Gewehr: trocken 917,8′ Anfangsgeschwindigkeit und dabei als größten Unterschied derselben 169,3′.

6 Tage der feuchten Luft ausgesetzt, wobei sie 1,90 Prozent ihres Gewichtes Feuchtigkeit angezogen hatte, bei 848,3′ Anfangsgeschwindigkeit einen größten Unterschied von 234,3′. Es wurde bei einzelnen Schüssen nicht nur unentzündete Baumwolle aus der Mündung und

Digitized by Google

dem Zündloche hinausgeschleudert, sondern man fand nach jedem Schusse von derselben etwas im Rohre vor.

11 Stunden auf dem Wasserbade gelegen, wobei sie 6½ Prozent ihres Gewichtes verloren hatte, eine Anfangsgeschwindigkeit von 683,2′ und dabei einen größten Unterschied derselben von 589,6′.

Auf ganz gleiche Weise präparirte Baumwolle kann daher nach Maßgabe der Art ihrer Aufbewahrung, so wie nach Maßgabe des beim Laden beobachteten modus bei demselben Gewichte der Ladung so wie der Kugel einmal 683, ein anderes mal 1042′ mittlere Anfangsgeschwindigkeit und zugleich bei 5 Schüssen größte Unterschiede von 589′ ergeben: Ungleichmäßigkeiten wie sie bei Anwendung des Schießpulvers nie vorkommen können.

Dürfte man aber auch, gegen alle Wahrscheinlichkeit, annehmen, daß sich die bis hierher zur Sprache gebrachten Mängel der Baumwolle, denen sich bei der Anwendung im Großen unzweifelhaft noch manche andere beigesellen werden, vollkommen beseitigen lassen würden: so sind noch folgende Eigenschaften zu erwähnen, die gegen die ausschließliche Verwendung der Baumwolle, statt des Schießpulvers, für Kriegszwecke sprechen.

2. Die große Entzündlichkeit derselben, indem die Baumwolle schon bei einer Temperatur von p. ptr. 70 und mehr Graden, Pulver erst bei 240° R. explodirt — die Aufbewahrung, der Transport, die Verarbeitung der Baumwolle zur Munition, selbst schon die Anfertigung derselben ist daher viel gefährlicher als die des Schießpulvers. — Man denke sich nur den Soldaten mit einer Patrontasche voll Baumwolle, die schon bei 70° explodirt, am Bivouakfeuer!

3. In Röhren fest gepreßt wirkt die Baumwolle gar nichts; zur Anfertigung von Raketten, Zündern, Schlagröhren ꝛc., kann man daher des Schießpulvers oder wenigstens seiner Materialien nicht entbehren.

4. Die Anfertigung der Kartuschen und Patronen mit Baumwolle geht überaus langsam von Statten.

Die Pulverladungen für die Geschütze, so wie für das Kleingewehr, werden gegenwärtig abgemessen und in die Kartuschen oder Patronen geschüttet. Bei Anwendung der Baumwolle ist dies nicht

Digitized by Google

möglich, es muß vielmehr jede einzelne Ladung nicht nur abgewogen, sondern auch sehr sorgfältig in die Patronen resp. Kartuschen gestopft werden. Bei dem ungeheuren Gebrauch, an Patronen namentlich, dürfte dieser Umstand daher sehr zu veranschlagen sein.

5. Bei den bestehenden Einrichtungen ist die Baumwolle zu den Ladungen des Infanteriegewehres, so wie der Karabiner und Pistolen unanwendbar.

Lose kann man den Soldaten die Baumwolle natürlich nicht mitgeben.

Aus den Patronenhülsen läßt sich dieselbe nicht wie das Pulver ausschütten, es muß daher die ganze gefüllte Patrone zu Boden gebracht werden und dieselbe wird alsdann in den allermeisten Fällen beim Abfeuern sich nicht entzünden. Finge die Patrone aber auch wirklich beim jedesmaligen Losdrücken Feuer, so verzehrt die Baumwolle doch nicht das Papier der Hülse, ein Theil der letzteren und, wie oben erwähnt worden, selbst ein Theil der Baumwolle, wenn dieselbe feucht war, bleibt im Rohre zurück, so daß der Sicherheit wegen nach jedem Schusse der Krätzer gebraucht werden muß. Es kann zwar gelingen, diesem Uebelstande durch die Anwendung eines andern Materials für die Patronenhülsen, so wie durch eine veränderte Einrichtung der Patronen und Gewehre zu begegnen, es ist jedoch sehr zu bezweifeln, daß die Anwendung der Baumwolle, selbst bei allen Verbesserungen, deren dieselbe fähig ist, so überwiegende Vortheile gewähren sollte, um eine gänzliche Umgestaltung unserer Handfeuerwaffen und ihrer Munition zu rechtfertigen.

Bei den Eigenschaften, die die zu den bisherigen Versuchen benutzte Baumwolle hat, kann von einer Verwendung derselben zu Kriegszwecken nicht die Rede sein, und man wird darauf für immer verzichten müssen, wenn es nicht gelingt, dieselbe weniger entzündlich, weniger hygroskopisch darzustellen und eine Dekomposition derselben wenigstens unter Umständen unmöglich zu machen, wie sie bei der Aufbewahrung und dem Transporte des Kriegsmaterials unvermeidlich sind.

Man hat es versucht, sich statt der Baumwolle des Wergs und anderer Faserstoffe zu bedienen, die jedoch nur dann den Vorzug vor

Digitized by Google

der Baumwolle verdienen würden, wenn sie in hinlänglichen Quantitäten, von gleichmäßiger Beschaffenheit und wohlfeiler als diese darzustellen wären. Die bisherigen Erfahrungen haben jedoch gezeigt, daß Werg wenigstens der Baumwolle in allen Beziehungen weit nachsteht. So trat z. B. bei demselben, wie erwähnt, schon bei 26° R. sehr bald eine Dekomposition ein und bei demselben Gewichte der Ladung ergab Werg nur eine Anfangsgeschwindigkeit von 409,1′ und zugleich einen größten Unterschied von 209,5′, während die Baumwolle bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 1042,4′ nur einen größten Unterschied von 88,8′ ergab.

Digitized by Google

XVII.

Literarische Mittheilungen.

1.

Seit kurzer Zeit erscheint in Madrid in spanischer Sprache eine Zeitschrift unter dem Titel: **Memorial de Ingenieros** (Denkschrift für Ingenieure). Sie enthält, dem Titel gemäß, allerlei Aufsätze und Schriften über die Kriegskunst im Allgemeinen und besonders über die Ingenieur-Wissenschaft, so wie Anzeigen von neuen Werken und Karten, die in dieses Fach schlagen.

Der Inhalt der vorliegenden drei Hefte, mit denen diese Schrift beginnt, zerfällt in drei Theile, von denen die beiden ersten zwei Werke bilden, die in Heften erscheinen.

I. Historische Uebersicht der Waffe der Ingenieure im Allgemeinen und ihrer Organisation in Spanien, herausgegeben von einem alten Offizier des Ingenieurkorps des Heeres, der augenblicklich einen hohen Posten in einem andern Dienstzweige verwaltet.

Aus dem bis jetzt Erschienenen läßt sich auf ein Werk von ziemlich großem Umfange schließen, die hier vorliegenden drei Bogen beschäftigen sich noch mit der frühesten Periode dieser Wissenschaft, vielleicht daß das später Erscheinende interessantere Gegenstände liefert.

II. Analytische Theorie der genannten Befestigungskunst, ein Aufsatz, dem Ingenieur-General gewidmet durch Jose Sterrara Garcià, Oberst der Infanterie und Oberstlieutenant im Ingenieurkorps, in welchem die bekanntesten Systeme der Befestigungskunst analysirt

Digitized by Google

werden, und dem sich ein neues System, vom Autor selbst erfunden, anschließt. Auch hiervon sind erst drei Bogen erschienen, weshalb über den Werth dieses Werkes nichts zu entscheiden ist; bis jetzt findet sich nichts Neues.

III. **Miscelanéa** (vermischte Gegenstände). Der Hauptbestandtheil sind Notizen über Erfindungen und Verbesserungen im Heerwesen, mehrere dieser Aufsätze beschäftigen sich mit deutschen Einrichtungen und Verbesserungen, unter anderm theilt der Verfasser die Organisation des preußischen Ingenieurkorps mit und beschreibt einen magnetischen Aparat, um die Schnelligkeit des Projektils in den verschiedenen Theilen der Flugbahn zu messen, der auch die Aufmerksamkeit der preußischen Artilleristen erregt hat.

Als Anhang hierzu ist ein Anzeiger von einer Lotterie, in der die neuesten Erscheinungen der Militair-Literatur ausgespielt werden, mit dem Namen der Gewinner und Verzeichniß der Gewinne.

2.

Seit diesem Jahre erscheint in Freiberg (bei Engelhardt) ein Journal unter dem Titel: „der Ingenieur. Zeitschrift für das gesammte Ingenieurwesen. Herausgegeben von Bornemann, Brückmann und Rötting." Der Preis eines Jahrgangs von 4 Heften, ungefähr 36 Bogen und 16 Zeichnungen, ist zu 5 Thlr. angegeben. Das erste, jetzt vorliegende Heft enthält folgende Aufsätze: Versuche über die Steifigkeit der eisernen Treibseile; Erfahrungssätze über die Bewegung des Wassers in Flußbetten und Kanälen; Beschreibung der über den Arun-Fluß führenden Zugbrücken auf der Brigton-Chicheſter-Eisenbahn; über die Spurweite der Eisenbahnen; Bestimmung des kubischen Inhalts von Teichen; über atmosphärische Eisenbahnen; Vergleichung der Anlagekosten der Eisenbahnen mit Locomotiven gegen diejenigen mit atmosphärischem Principe; gemischte Interpolation; Experimente und Bemerkungen über die mechanische Leistung der elektromagnetischen, Dampf- und thierischen Kraft; gesetzliche Bestimmungen (englische) über die Vermessungen und Pläne zu Eisenbahnen; Versuche über die Reaktion des Wassers; und eine Tafel der elliptischen Perimeter.

Digitized by Google

Obgleich der größte Theil dieser Aufsätze mehr für den Civil-Ingenieur als für den Militair wichtig sind, so enthalten sie doch auch manches allgemein Interessante; und da das vorangeschickte Programm angiebt: „der Ingenieur wird das Neueste im Gebiete des Maschinen-, Eisenbahn- und Vermessungswesens, des Straßen-, Brücken- und Wasserbaues, der Holz-, Eisen- und Stein-Konstruktion, so wie auch des geometrischen und Maschinen-Zeichnens zum Gegenstande seiner Mittheilungen machen ꝛc." so dürfte wohl die Aufmerksamkeit auf dies Journal angeregt werden, wenn auch der rein fortifikatorische Theil in demselben vermißt bleiben sollte.

Digitized by Google

XVIII.

Nachricht.

Nachdem nunmehr das Archiv für die Offiziere der Königl. Preuß. Artillerie- und Ingenieur-Korps, seit dem Jahre 1835 bestehend, mit seinem 20sten Bande den 10ten Jahrgang beschließt: ist wohl ein kurzer Rückblick auf seine bisherigen Leistungen in der Ordnung.

Der Zweck dieses Journals ist beim Beginnen desselben, in seinem ersten Hefte, dahin ausgesprochen: daß es den Artillerie- und Ingenieur-Offizieren durch solche Mittheilungen nützlich werden soll, welche unmittelbar in ihren praktischen Dienstberuf eingreifen, und ihnen auf andere Weise gar nicht, oder nicht in so vollkommenem Grade zugänglich sind. Die besondere Geneigtheit der hohen Behörden hat der Redaktion eine so wohlwollende Unterstützung in dieser Beziehung gewährt, daß die Bestrebungen, jenen Zweck zu erreichen, nicht fruchtlos bleiben konnten, wie so viele gediegene Aufsätze und interessante Mittheilungen darthun, deren Veröffentlichung auf keinem andern Wege möglich gewesen wäre. Nächstdem sind wir stets bemüht geblieben, von dem Neuesten und Besten, was uns vom Auslande zugekommen, Rechenschaft, oder wenigstens kurze Anzeigen zu geben, und es ist uns geglückt, Zusammenstellungen und Auszüge aus französischen, englischen, holländischen, belgischen, schwedischen und russischen Blättern unsern Lesern vorzulegen. Endlich darf wohl auch die Anregung manches talentvollen Schriftstellers genannt werden, der im Archiv einen sonst nicht vorhandenen Spielraum zur Entwickelung neuer Ideen fand, und das Journal mit Beiträgen beehrte, welche gerechte Ansprüche auf allgemeine Anerkennung machen. Daß wir fortdauernd

Digitized by Google

die technische Richtung festgehalten, und eigentliche kriegsgeschichtliche und unmittelbar in das Gebiet der Taktik und Strategie gehörende Mittheilungen ausgeschlossen haben, war um so mehr nothwendig, um den einmal gefaßten Plan festzuhalten, und dem Archiv eine bestimmte Farbe zu geben, durch welche der Leser über das, was er suchen will und finden soll, keinen Zweifel übrig behalte.

Indem das Archiv nunmehr ein neues Jahrzehnt beginnt, fühlt es sich zunächst zu dem ehrfurchtsvollsten Danke für das Wohlwollen der hohen Behörden verpflichtet, von denen ihm von Neuem die Mittheilung technischer, ballistischer und anderer in unser Fach gehörenden Gegenstände zugesichert worden ist. Durch diese Unterstützung ist ein höchst erfreulicher Beweis gegeben, daß unsere bisherigen Bestrebungen günstig aufgenommen worden sind; nächstdem aber geht auch daraus die erfreuliche Gewißheit hervor: daß wir auch ferner durch die Gediegenheit des mitzutheilenden Materials, und namentlich solcher Versuche, deren Ergebnisse ihre Erledigung gefunden haben, dem Zwecke genügen können, und denselben noch dadurch zu erweitern hoffen, daß nicht blos die Artillerie-Technik, sondern eine allgemeine Waffenkunde, in ausgedehnterem Sinne, als es bisher möglich war, berücksichtigt werden soll, um allen Truppenarten in gleichem Maße nützliche und interessante Nachrichten vorzulegen, und ihre Theilnahme anzuregen. Unter so günstigen Vorbedeutungen gehen wir mit vollem Vertrauen dem neuen Zeitabschnitte entgegen, da unser Eifer, den Erwartungen der genannten Behörden und unsrer günstigen Leser zu entsprechen, sich unter solchen Verhältnissen nur vermehren kann.

Die Redaction des Archivs.

Digitized by Google

XIX.

Inhalts-Verzeichniß der bis jetzt erschienenen Jahrgänge des Archivs für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps.

(Die römischen Zahlen bezeichnen die Nummer des Bandes, die arabischen die Seitenzahl.)

A. Artillerie.

I. Schießpulver und Pulvermaterialien.

Betrachtungen über die Selbstentzündung der Schüsse im Geschütz. I. 26.

Bemerkungen über den Rückstand des Pulvers beim Schießen, auf Versuche der Königl. Preuß. Artillerie gegründet. I. 126.

Notizen über die Bereitung und das Probiren des Pulvers nach Ostindischen Erfahrungen. I. 224.

Versuch, das Vorhandensein von salpetersaurem Natron im Kali-Salpeter durch bloßes Feuchtlegen des Salpeters zu ermitteln, angestellt in der Königl. Preuß. Artillerie. II. 22.

Die Pulverfabrik bei Bern. II. 148.

Ueber Modifikationen in den Mischungsverhältnissen des Schießpulvers, vom Hauptmann Meyer. II. 154.

Ueber Selbstentzündung der Kohle; nach Preußischen Versuchen. II. 220.

Ueber die Explosionswirkung von Patronen. III. 126.

Versuche mit eisernen Probir-Mörsern mit eisernen Kugeln. III. 163.

Digitized by Google

Nachricht über einen Aufsatz: Theorie der Wirkung des Schießpulvers, von Piobert. IV. 97.

Ueber den Ursprung des Schießpulvers und den ersten Gebrauch der Feuerwaffen. V. 211.

Versuche über Schießpulver, angestellt in Esquerdes, 1832 bis 1835. V. 271.

Vergleich eiserner Probir-Mörser von verschiedener Konstruktion mit bronzenen. VII. 75.

Ueber die vom Obersten Pasley angestellten Versuche im Zünden von Pulverladungen mittelst galvanischer Elektricität. IX. 259.

Versuche zu Esquerdes mit Pulver auf Walz- und auf Stampfmühlen gefertigt. XI. 109.

Abhandlung über die Wirkung des Pulvers verschiedener Anfertigungsweise und über die Art, die Ladung zu bewerkstelligen, um den verschiedenartigen Pulversorten den zerstörenden Einfluß auf die Feuerwaffen zu nehmen. XIII. 1.

Pulver während der Aufbewahrung inexplosibel zu machen. XIX. 160.

Die Erfindung des Schießpulvers und der Feuerwaffen, ihre Einführung und Verbreitung in den Hauptstaaten Europa's. XX. 1.

Kritik der bisher angewendeten Methoden für die quantitative chemische Analyse des Schießpulvers und Angabe einer genaueren Methode zur quantitativen Ermittelung des Schwefelgehaltes demselben. XX. 93.

Ueber die Schießbaumwolle. XX. 242.

II. Geschützrohre — Materialien zur Fertigung derselben — Dauer — Haltbarkeit.

Die in der Königl. Preuß. Artillerie angestellten Versuche über die Dauer bronzener Geschützrohre. I. 1.

Frankreichs Bronze-Geschützgießereien nach dem Journal des armes speciales für 1835. I. 181.

Die in der Königl. Preuß. Artillerie angestellten Versuche über die Haltbarkeit gußeiserner Geschütze. I. 185.

Neuere Erfahrungen des Auslandes über die Haltbarkeit eiserner Geschütze. I. 238.

Digitized by Google

Betrachtungen über den Einfluß des Spielraums auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens und die Conservation der Geschütze. III. 3.

Versuch mit einem neuen mortier monstre. III. 167.

Versuche zur Ermittelung des specifischen Gewichts bronzener Geschützröhre und allgemeine Folgerungen aus den gewonnenen Ergebnissen. III. 200.

Sprengversuch mit 4 eisernen 12Pfündern zur Beobachtung der Richtung, in der die Sprengstücke fliegen; ausgeführt in der Königl. Preuß. Artillerie. III. 267.

Versuche, angestellt mit einer zu Lüttich gegossenen eisernen langen, 0,15 Meter im Kaliber habenden Haubitze. III. 276.

Versuche, bronzene Kanonenröhre mit Hülfe von eingefülltem Sande zu sprengen; ausgeführt in der Königl. Preuß. Artillerie. IV. 93.

Resultate, mit in Schweden gegossenen eisernen Geschützröhren erhalten. IV. 142.

Eine Modifikation des Kerngusses bei Geschützen größeren Kalibers. V. 280.

Versuche über die Haltbarkeit zweier eiserner, in Finspong gegossener langer 24Pfünder Preußischer Konstruktion. VI. 25.

Versuche mit einem eisernen geschmiedeten 3Pfünder; ausgeführt von der Königl. Preuß. Artillerie. VI. 31.

Andeutungen über das Probiren der Geschützröhre. VI. 173.

Versuche zur Ermittelung des Einflusses, den das Nichtzusammenfallen der Rohr- und Seelenaxe der Geschützröhre auf Schußweiten und Seitenabweichungen hat; ausgeführt in der Königl. Pr. Artillerie. VI. 206.

Asia und die Kurfürsten. VI. 265.

Ueber die in der Großherzogl. Hessischen Artillerie befolgte Methode zur Verkleinerung des natürlichen Erhöhungswinkels bei den Feldkanonen, so wie über die Zweckmäßigkeit dieses Winkels bei dem Feldgeschütz. VII. 69. Fortsetzung. VIII. 245.

Haltbarkeit in Schweden gegossener Geschütze. VIII. 153.

Ueber die chemische Zusammensetzung und die Eigenschaften des Geschützmetalles. IX. 93.

Digitized by Google

Betrachtungen über die äußere Oberfläche der Geschützröhre. XI. 143.

Geschütze von Gußeisen von Thierry. XI. 168.

Haltbarkeit eiserner Geschützröhre von der Gießerei zu Ruelle. XII. 178.

Betrachtungen über Belagerungsgeschützröhre und über die letzten in Lafere gemachten Versuche mit 24- und 16pfdgen gußeisernen Röhren. XIV. 1.

Versuch, Geschützröhre unbrauchbar zu machen. XV. 5.

Ueber die Einrichtung des neuen bronzenen 24pfündigen Belagerungs-Kanonenrohrs und Ergebnisse eines damit angestellten Versuchs. XVI. 1.

Fortsetzung des Versuchs mit der neuen bronzenen 24pfdgen Belagerungs-Kanone. XVI. 245.

Versuch über die Festigkeit des getemperten und ungetemperten Gußeisens in Geschützröhren, angestellt im Jahre 1843. XVII. 99.

Ueber die Nothwendigkeit oder Entbehrlichkeit eines Kalibers zwischen der 12- und 24pfdgen Kanone und dem 10- und 50pfdgen Mörser. XIX. 1.

Gezogene Kanonen. XX. 153.

III. Laffeten und Fahrzeuge.

Geschichtliche Notizen über das Blocklaffeten-System. I. 175.

Uebersicht von den zu Coblenz stattgehabten Versuchen mit einer 6pfdgen und einer 12pfdgen Depressions-Laffete. II. 97.

Auszug aus Essai sur la theorie des affûts et des voitures d'artillerie par Migaut et Bergery. IV. 81.

Versuche mit eisernen Laffeten in Würtemberg. IV. 261.

Die neue französische Küsten- und Wall-Laffete. V. 30.

Projekt zu einer Wall-Laffete aus geschmiedetem Eisen. VI. 114.

Nachrichten über die Geschützräder der Preuß. Artillerie. VII. 79.

Die Geschützräder und ihre Mängel. VIII. 93.

Die Richtmaschinen der Preußischen Artillerie. VIII. 123.

Denkschrift über das Artillerie-Material der Festungen in seinen Beziehungen zur Befestigung in den Hauptgrundsätzen der Vertheidigung. (Aus dem Französischen.) X. 8.

Digitized by Google

Versuche mit gehärteten Achsschenkeln. Buchsen von Gußeisen. Verschluß der Buchsen. XI. 176.

Die von dem Oberlieutenant Liel angegebene neue Bayersche Festungs-Laffete. XII. 233.

Versuche mit einer 24pfdgen Belagerungs-Blocklaffete und einer dergleichen Wandlaffete. XIII. 42.

Versuch mit verlängerten Drehbolzen bei hölzernen Mörser-Laffeten. XV. 1.

Versuche über eine Raum ersparende Aufbewahrungs-Art der Geschütze und Fahrzeuge der Artillerie. XVIII. 187.

Betrachtungen über die Anwendung des Eisens zu Laffeten und Fahrzeugen der Artillerie. XIX. 137.

Einige Bemerkungen über Festungs- und Belagerungs-Laffeten, so wie über den Transport der Röhre in diesen Laffeten. XIX. 261.

IV. Feuerwerkerei — Munition.

Betrachtungen über die Selbstentzündung der Schüsse im Geschütze. I. 26.

Französische Versuche, das Verderben der Eisenmunition zu verhüten. I. 241.

Notiz über Mittel, das Rosten der Eisenmunition zu verhüten. II. 159.

Das wissenschaftliche System der Kriegsfeuerwerkerei; vom Hauptmann Meyer. II. 268.

Der Guß der Eisenmunition in Lüttich. III. 141.

Versuche, welche in der Königl. Niederländischen Artillerie über Kriegsraketten angestellt sind. IV. 101.

Einige Nachrichten über die mit englischen Raketten in neuerer Zeit erhaltenen Resultate. IV. 112.

Uebersicht dessen, was in Bezug auf Perkussionszündungen bis jetzt bekannt geworden ist. V. 7.

Ein im Hohlgeschoß tempirbarer Zünder. V. 158.

Eine verbesserte Kugelleere. V. 268.

Eine neue Zündröhre für Geschütz. VI. 37.

Pyrotechnische Notizen. VI. 129.

Versuch über die Conservirbarkeit der Sprengladung in unaus-

Digitized by Google

gepichten Hohlgeschossen, ausgeführt in der Königl. Preuß. Artillerie. VI. 209.

Steighöhe von Signalraketten. VII. 91.

Ueber die Anfertigung der Knallquecksilber-Zündhütchen. VII. 176.

Die Rakette. VIII. 157.

Versuch mit verschiedenen Kugelspiegeln. XV. 2.

Monographie der Preußischen Geschützzündungen vom Jahre 1811 bis 1844. XVII. 133. XX. 126.

V. Technische Mittheilungen.

Ueber die Beschleunigung des Austrocknens des Nutzholzes durch Wasserdampf. I. 73.

Beiträge zur Geschichte der Feuerwaffen-Technik, vom Hauptmann Meyer. II. 161. IV. 218. VII. 1. VIII. 164. 256. IX. 84. 270. X. 180. 253. XI. 181. 261. — Vom Hauptmann Slevogt XII. 89. 180. 254. XIII. 72. 156. 274. XV. 171. 267. XVI. 71.

Einfluß der Gebläse mit heißer Luft auf die Artillerie-Technik. II. 280.

Vergleichsversuch über das Fertigen der Geschützachsen mit heißem und kaltem Gebläse. V. 192.

Versuche über den Schutz des Nutzholzes gegen Verderben; ausgeführt in der Königl. Preuß. Artillerie. V. 275.

Notiz über das Auslaugen des Holzes durch Wasserdampf. VI. 33.

Notiz über Arbeitsquanten und dazu erforderliche Kräfte in militairisch technischen Anstalten. VI. 76.

Notiz über die Veränderlichkeit des Holzes in Dimension und Gewicht durch Veränderung des Wassergehaltes. VI. 241.

Vergleichende Zusammenstellung der Widerstandsfähigkeit eiserner Ketten gegen Taue von Hanf. IX. 266.

Ueber die Benutzung des Erdtheers (goudron mineral) zum Anstreichen der Geschosse, eisernen Geschütze ꝛc. von dem Piemontesischen Obersten Zenon Quaglia. X. 166.

Versuch zur Ermittelung einer zweckmäßigen Schlagprobe für das Eisen. XI. 175.

Digitized by Google

Nachricht über die neueſten Verſuche mit dem in England erfundenen Marine-Leim (Marine Glue). XVI. 57.

Eiſerne Räder mit Blechfütterungen für Eiſenbahnwagen und andere Fuhrwerke. XVII. 79.

Ueber Brüche und Proben der eiſernen Achſen. XIX. 185.

VI. Organiſation und Ausrüſtung.

Prinzipien, die der Ausrüſtung der engliſchen Artillerie zum Grunde liegen. I. 89.

Notizen über die Organiſation des Perſonals und Materials der ſchwediſchen Artillerie. I. 101.

Ueber die Anfertigung des Kriegsmaterials. III. 78.

Das Geſchützſyſtem des Königl. Bayerſchen Generals v. Zoller. III. 89.

Ueber Beſchirrung, Anſpannung, Bekleidung und Zäumung der Artillerie-Zugpferde. V. 64. 99.

Fortſchritte der Schwediſchen und Norwegiſchen Artillerie im Jahre 1834. V. 174.

Das Reglement für das Kaiſerl. Königl. Oeſtr. geſammte Feld-Artillerie-Corps d. d. 5ten März 1757. VI. 93.

Nachrichten über Marine-Artillerie VI. 243.

Notizen aus Traité d'artillerie, par Piobert. VI. 249.

Notizen über die Entwickelung des gegenwärtigen Zuſtandes der Gebirgs-Artillerie, vorzüglich der franzöſiſchen. VII. 159.

Notizen über das projektirte Fuhrwerks-Syſtem für die Badiſche Feld-Artillerie; vom Hauptmann Ludwig. VIII. 190.

Ueberſicht von dem im Jahre 1834 zu Berlin ausgeführten Vergleichsverſuch mit einem Preußiſchen erleichterten Feld-Sechspfünder, Feld-Zwölfpfünder und einem Franzöſiſchen Achtpfünder. IX. 12.

Die Prolonge. IX. 67.

Das Angeſpann in der Gabeldeichſel und deſſen Anwendbarkeit bei Artillerie-Fahrzeugen. IX. 176.

Ueber die Errichtung, Formation und Ausrüſtung der Preußiſchen reitenden Artillerie. IX. 202.

Digitized by Google

Einiges über Gebirgs-Artillerie im Niederländischen Indien. XI. 155.

Nachrichten über die Mitführung der Geschütz-Munition, besonders in Bezug auf die Preußische Artillerie. XI. 203.

Ueber die Beschirrung, Bespannung und die Lastverhältnisse der Schwedischen Artillerie. XII. 240.

Zur Geschichte der reitenden und fahrenden Artillerie. XV. 163.

Ueber Feldhaubitzen. XVI. 89.

Ueber die Leistungen der reitenden Artillerie. XVI. 207.

Mittheilungen aus dem Mémorial de l'artillerie. Tom. 5. XVII. 63. 209.

Ueber das Maaß der Beweglichkeit der Preuß. Feldartillerie. XVIII. 261.

Die Feldartillerie am Ende des 18ten Jahrhunderts. XX. 65.

VII. Schießen und Werfen — Wirkung der Geschütze und Geschosse.

Versuche über die Wirkung fallender und explodirender Hohlgeschosse auf Blockhäuser und bedeckte Geschützstände in Preußen. I. 16.

Die Theorie des Rikochetts, unabhängig von der Kenntniß der Flugbahn im widerstehenden Mittel; betrachtet von v. Radowitz. I. 41.

Betrachtungen über den Kanonenschuß; von Otto. II. 33.

Bericht über die Versuche, welche 1834 in Metz über Bresche-schießen angestellt wurden. II. 123.

Versuche mit Schießen aus Kanonen, wobei Kugeln und Kartätschschüsse zugleich eingeladen waren. III. 55.

Ergebnisse einiger Versuche, vermittelst Bomben Leinen nach gestrandeten Schiffen zu werfen. III. 217.

Schußwirkungen der französischen Geschütze. IV. 208.

Welchen Nutzen hat die Artillerie von Granat-Kartätschen in Verbindung mit den bisher üblichen Geschossen zu erwarten, und in welchem Verhältniß zu diesen muß die Feld-Artillerie damit ausgerüstet werden. V. 127.

Die englischen Shrapnell-Shells. V. 149.

Versuche mit Granat-Kartätschen von 15 Centimeter. V. 153.

Digitized by Google

Notiz über die Geſchichte der Shrapnells. V. 156.

Verſuche über den Rikoſchettſchuß. V. 248.

Einige Verſuche mit Kartätſchen, ausgeführt in der Königlich Preußiſchen Artillerie. VI. 204.

Die Elemente der Fortbewegung und Rotation der Körper von beliebiger Form und Dichtigkeit im flüſſigen Mittel. VI. 213.

Bemerkungen über das Breſcheſchießen; von Piobert. VI. 263.

Breſchverſuche in Rußland. VIII. 185.

Nachricht über Poiſſon's Recherches sur le mouvement des projectiles dans l'air en ayant égard a leur figure et leur rotation et a l'influence du mouvement diurne de la terre. Paris, 1839. X. 141.

Ueber Vergleichung der Kartätſchwirkung verſchiedener Geſchütze und verſchiedener Kugelſorten. X. 175.

Betrachtungen über die Abweichungen der Geſchoſſe, in ſofern dieſelben durch die Rotation erzeugt werden. XI. 118.

Verſuche über die Wirkung der Granaten und Bomben beim Zerſpringen. XI. 211.

Verſuche über die Perkuſſionskraft der Geſchoſſe. XII. 62.

Verſuche über den Einfluß des verſchiedenen Gewichts der Hohlgeſchoſſe auf deren Wurfweiten. XII. 110.

Verſuche über den Einfluß des verſchiedenen Spielraums bei Hohlgeſchoſſen auf die Wurfweiten und Wahrſcheinlichkeit des Treffens. XIII. 113.

Verſuche über Pulverwirkung in großen und kleinen Ladungen. XII. 167.

Ueber den Viſirſchuß der Preußiſchen Kanonen. XIII. 58.

Theorie des Luftwiderſtandes. XIII. 101.

Verſuch, die Größe des Widerſtandes der Luft gegen die Geſchoſſe aus den Ergebniſſen eines praktiſchen Schießens zu beſtimmen. XIII. 167.

Das balliſtiſche Problem. XIV. 49.

Fernere Betrachtungen über den Einfluß des Spielraums auf die Wahrſcheinlichkeit des Treffens. XV. 71.

Ueber die Rotation und deren Einfluß auf die Bahn der Geſchoſſe. XV. 93. 185.

Digitized by Google

Theoretische Untersuchung des nachtheiligen Einflusses eines großen Spielraums. XV. 245.

Versuche mit Hand- und Schaftmörsern. XVII. 1.

Versuche über die Wirkung der aus Mörsern geworfenen Kartätschen, Spiegelgranaten und Steine. XVII. 21.

Der Rikoschett-Schuß. XVII. 181.

Erklärung des Einflusses, den die Umdrehung eines Körpers auf dessen fortschreitende Bewegung im flüssigen Mittel äußert. XVII. 193.

Untersuchungen über den Einfluß des Widerstandes der Luft auf die Bewegung der Geschosse. XVIII. 19.

Leucht-Versuche. XIX. 163.

System des Richtens und der Schußarten bei verglichenen Rohrgeschützen. XX. 162.

VIII. Gebrauch der Artillerie im freien Felde.

Kriegserfahrungen Preußischer Artilleristen. I. 268.

Ueber das schnelle Feuer der Artillerie. III. 39.

Betrachtungen über die Bedeutung des Terrains im Gefechte der Artillerie. X. 34.

Eine Entgegnung auf die Betrachtungen über die Bedeutung des Terrains im Gefecht der Artillerie. XII. 128.

Betrachtungen über den Gebrauch der Feldhaubitzen. XIII. 27.

Erfahrungen über die Passage von Terrainhindernissen. XIV. 145.

Theilnahme der Königl. Preuß. 12pfdgen Batterie Nr. 1 an den Kämpfen in den Jahren 1813 und 1814. XVI. 147.

Versuch zur Begründung einer Evolutions-Vorschrift für die Feldartillerie. XX. 191.

IX. Kleines Gewehr.

Einige Versuche mit dem kleinen Gewehr; angestellt von der Königl. Preußischen Artillerie. I. 69.

Vergleich mehrerer Handfeuerwaffen, 1834 in Vincennes angestellt. II. 29.

Preußische Versuche über das Springen von Gewehrläufen, wenn sie an der Mündung verschlossen werden. III. 65.

Digitized by Google

Notiz über die Verſuche mit dem Perkuſſionsgewehr in Frankreich. III. 186.

Die Conſole'ſche Perkuſſionszündung für's kleine Gewehr. V.

Bericht über die in Schweden im Jahre 1836 ausgeführten Vergleichsverſuche mit Perkuſſions- und Steinſchloß-Gewehren. VI.

Das Perkuſſionsgewehr der Königl. Sächſ. Infanterie. VI.

Notizen aus Traité d'artillerie par Piobert. VI. 162.

Verſuche zur Ermittelung der Kugelgeſchwindigkeit bei den Feuerwaffen. VIII. 52.

Ueber die Perkuſſionszündung für das Kleingewehr. XIV. 9

Ladungen für das Kleingewehr. XV. 155.

Gebrauch und Wirkung zylindro-koniſcher Hohlgeſchoſſe. XVI.

X. Veränderungen und Einrichtungen in der Organiſation und dem Material der Preußiſchen Artillerie.

Schleppwagen mit Windewerk. — 24pfdge Kanonen-Sattelwagen mit eiſernen Achſen. — Einrichtung der Zündlochſtollen. — Verwendung des Hartguſſes zu Laborirgeräthen. — Brandſchwärmer. X.

Verhüten des Roſtens der Bolzen im Holze. — Zuläſſigkeit von Riſſen im Nutzholze. — Spielraum der Geſchützröhre, Durchmeſſer und Gewicht der Geſchoſſe. — Reifenbeſchlag der Räder. X. 132.

Geſchützröhre. — Lunte. X. 243.

Kugelſpiegel. — Manöver-Kartuſchen für 10pfdge Haubitzen. — Probirladung 50pfdger hölzerner Mörſer-Laffeten. — Anwendung von Heuvorſchlägen bei dem Beſchießen der Geſchützröhre und Laffeten. — Aufbewahrung der Ausrüſtungsgegenſtände der Batterien und Kolonnen. XI. 102.

Libellenquadranten. XI. 146.

Fertigung der Patronen für das Infanterie-Gewehr. — Blockwagen. — Anfertigung der Zünder für Granaten. XII. 93.

Geſtalt der Mundlöcher der 7- und 10pfündigen Granaten. — Eiſerne 25pfdge Mörſerröhre. — Probirladung der 25pfdgen Mörſer. XIII. 23.

Gebrauch des 7pfdgen Mörſers. — Brandbomben. XV. 43.

Pulvertonnen-Bände. — Pulverſonnen. — Ebene auf den Geſchützröhren für den Quadranten. — Bronzene 25pfdge Mörſerröhre.

Anstrich der Holztheile der Fahrzeuge. — Instandsetzung stark aufgerissener oder aufgespaltener Nabenhölzer. — Verdiebelung der Räder mit Diebelscheiben. XV. 219.

XI. Uebersicht der neueren Literatur der Artillerie-Wissenschaft von 1760 an.

Bd. XIII. S. 193. Bd. XIV. S. 81. 101. 215. Bd. XV. S. 55. 113.

B. Ingenieur-Wissenschaft.

I. Feldfortifikation.

Auszug aus einer Instruktion des Königs Friedrich II. über verschanzte Stellungen. III. 243.

Betrachtungen eines Artilleristen über die Form, Einrichtung und Vertheidigung einzeln liegender Feldschanzen. VIII. 210.

Ein Versuch über die Einrichtung und Anwendung von Feldschanzen im Geiste der neueren Kriegskunst. XIX. 219.

II. Provisorische Befestigung.

Ueber provisorische Befestigungen. III. 68.

Ueber Besetzung und Vertheidigung eines provisorischen Gebirgsforts. IX. 238.

III. Allgemeine Baulehre.

Ueber das Verhalten und die Behandlung weicher und schlüpfriger Erdarten bei Festungsbauten. I. 244.

Beschreibung der im Juli 1827 geschehenen Senkung der 6000 Ctr. schweren Balkendecke eines Blockhauses in einer der westlichen Festungen. IV. 50.

Der heutige Standpunkt der Heizmethode mit erwärmter Luft, besonders hinsichts der Benutzung zu Militairgebäuden. IV. 63.

Bogensparren von aufgespaltenen Holzstämmen. V. 166.

Maschine zum aufsteigenden Transport von Erde und Baumaterialien mittelst des Gewichts von Menschen. V. 263.

Wasserleitungen und Bauten im südlichen Rußland. VIII. 138.

Ueber die architektonische Behandlung der Militairgebäude. XII. 140.

Ueber schadhafte Parements der Futtermauern. XV. 121.

Oekonomische Vortheile der Bauausführung. XV. 151.

Digitized by Google

Ueber die neuerfundene Amerikanische Dampfmaschine zum Ausgraben und Wegräumen von Erdmassen. XV. 215.

Ueber Fundirung auf Sand, bei dem Festungsbau von Mainz im Jahre 1843. XVI. 65.

Die Benutzung von Eisenbahnen zu Festungsbauten. XVI. 69.

Ueber die ausgeführten asphaltirten Brückenbahnen und deren allgemeine Anwendung auf hölzerne Festungsbrücken. XVI. 165.

Vergleichung der Kosten von asphaltirten und chaussirten Brückenbahnen, wie solche sich beim Umbau von zwei Brücken ergeben hat. XIX. 156.

Fortifikatorische Details. XX. 156.

IV. Bau der Festungswerke und Gebäude.

Skizze einer Festungsbau-Praktik, aus den hinterlassenen Papieren des Majors Buschbeck. I. 77. 138.

Ueber Bepflanzung der Festungswerke. III. 187.

Ueber Anwendung des Pisébaues in der Befestigungskunst. III. 229.

Ueber Sicherung der Kasematten gegen Feuchtigkeit. IV. 263.

Beobachtungen über die in einer westlichen Festung ausgeführten Plackarbeiten. VI. 144.

Ueber die verschiednen Gewölbe-Theorien und deren Anwendung auf die Konstruktion bombensicherer Gewölbe. VI. 185.

Ueber bombensicher bedeckte Batterien und ihre zweckmäßigste Einrichtung. VII. 120.

Ueber das Rauchen der Kasematten und die Mittel, dasselbe zu verhindern. VIII. 149.

Ueber Geschütz-Kasematten. VIII. 230.

Ueber Hohltraversen IX. 53.

Ueber Küsten-Batterien. IX. 60.

Ueber detaschirte Werke und isolirte Forts. X. 65.

Friedrich der Große als Ingenieur. XII. 1.

Ueber die Futtermauern der Festungswerke. XIII. 225.

Ueber die Anwendung des Loewitz Zements bei Festungsbauten. XVIII. 49.

Auszug aus einem Aufsatz des Russischen Hofraths Lutkowski, die Befestigungen Rußlands bis zum Jahr 1800 betreffend. XX. 238.

Digitized by Google

V. Pontonier-Wissenschaft.

Einige Worte über Sprengmaschinen, mit Rücksicht auf die im Handbuche der Pontonier-Wissenschaft von Hoyer enthaltene Beschreibung einer Maschine der Art. II. 116.

Der Bau der Brücke bei Roßlau über die Elbe, aus dem Kriegsjahre 1813 betreffend. III. 173.

Ueber die 1836 über den Rhein, unterhalb Coblenz, geschlagene Pontonbrücke. IV. 179.

Beispiele über die Zerstörung von Brücken aus dem Jahre 1813. VI. 260.

Nachrichten über die Sprengung der Dresdner Elbbrücke, so wie über deren zweimalige Wiederherstellung und die übrigen, vom 27sten März bis 12ten Mai 1813 bei Dresden unternommene Brückenbauten. VII. 33.

Ueber Brückenschiffe mit eisernen Knieen. XX. 49.

VI. Minirkunst.

Ueber Minenzündung. IV. 148.

Die Anwendung des Minenbohrers. VIII. 117.

Versuche über Entzündung von Minen durch Galvanismus. IX. 120.

Relation über die von der Königl. Sächsischen Pionier-Kompagnie ausgeführten Versuche zur Zündung der Minen mittelst Galvanismus. XVIII. 1.

C. Belagerungs- und Festungs-Krieg.

Bericht über die mit den Schülern der Königlichen Allgemeinen Kriegsschule und der Königlichen vereinigten Artillerie- und Ingenieur-Schule ausgeführten Uebungen in den Gefechten des Festungskrieges und in den technischen Belagerungsarbeiten. 1835. II. 3. 1837. V. 88.

Instruktion über das Verhalten beim Besichtigen der Festungen, von Fourcroy und Favart. II. 85.

Ueber die Vertheidigung von Cosel 1807. III. 95.

Friedrich's II. praktische Instruktion im Festungskriege 1752. III. 234.

Digitized by Google

Ueber Belagerung und Vertheidigung der Plätze. III. 252.

Die Belagerungen von Longwy 1815. IV. 1. 280. V. 28.

Angriff des Schlosses de la Penissière de la Cour in der Vendee 1832. V. 83.

Die Belagerung und Erstürmung von Constantine 1838. V. 195.

Journal der Operationen der Artillerie bei derselben Belagerung. VIII. 3.

Ueber die Anlage und Vertheidigung der Wolfsberg- (Gneisenau-) Schanze bei Colberg 1807. VI. 1.

Beitrag zur Geschichte der Angriffe auf Soissons 1814. VI. 154.

Ueber die Verwendung der verschiedenen Geschütze und Kaliber beim Angriff und Vertheidigung der Festungen. VII. 52. 93.

Die Erstürmung von Akre durch Ibrahim Pascha 1832. VII. 84.

2 Uebungen der Pioniere in Berlin im Jahre 1838. VII. 146.

Journal der Belagerung von Warna 1828. VII. 185.

Journal der Belagerung von Braïlow 1828. VIII. 1.

Angriff auf St. Jean d'Ulua und Vera Cruz. IX. 81.

Journal der Belagerung von Silistria 1829. IX. 147. 185.

Beschreibung der Zerstörung der türkischen Festung Tultscha durch Sprengung von Minen im Jahre 1829. X. 113.

Darstellung der am 26sten August 1813 stattgefundenen Angriffe der alliirten Armee auf die vor der Altstadt Dresden erbauten Französischen Feldschanzen Nr. III. und IV. und die dazwischen liegende Seevorstadt. X. 183.

Die Armirung der Befestigungen von Danzig während des Winters 1806 zu 1807. XI. 20.

Die Belagerung von Torgau 1813. XII. 185.

Belagerung der Festung Eriwan 1827. XIII. 75.

Erstürmung der Bergfeste Ahulgo durch die Russen 1839. XIII. 94.

Notiz über einige Unternehmungen während der Belagerung von Danzig 1807. XIII. 147.

3 Belagerungsübung der Garde- und 2ten Pionier-Abtheilung gegen die Festung Stettin 1841. XIII. 203.

Relation von der Einschließung und Erstürmung der Festung Glogau durch die Königl. Preuß. Truppen 1740 und 1741. XIV. 117.

Angabe einiger bemerkenswerther Umstände aus den von engli-

Digitized by Google

schen und franzöſiſchen Truppen geführten Belagerungen ſpaniſcher Feſtungen in den Jahren 1808 bis 1813. XIV. 157. XV. 207. XVI. 81. 175. XVII. 257. XVIII. 11.

Die letzten Schickſale der Feſtung Hameln. XIV. 277.

Die Belagerung von Neuß bei Düſſeldorf 1474. XV. 7.

Auszug aus der Denkſchrift über die Anwendung Bomben-Kanonen zu den Bombardements zur See vom Schiffslieutenant de Cornulier und aus dem über die desfalſigen Verſuche abgeſtatteten Berichte. XVI. 107.

Ueber Benutzung der Sandſäcke beim Batteriebau. XVII. 161.

Auszug aus dem Verſuche zur Ermittelung einer zweckmäßigen Scharten-Konſtruktion und Blendung für die 25pfdge Haubitze, 1839 und 1842 ausgeführt. XVII. 245.

Ueber das Verhältniß der Eiſenbahnen zur Befeſtigungskunſt. XIX. 39.

Notizen über die Belagerung von Schweidnitz im Jahre 1807. XIX. 175.

Ueber die Benutzung der Mörſer bei Vertheidigung der Feſtungen. XIX. 241.

Ueber die Anwendung der Shrapnells im Belagerungskriege. XX. 74.

Mittheilungen über die Belagerung von Danzig im Jahre 1813 nach ruſſiſchen Dokumenten. XX. 84. 115.

Ueber Vertheidigung feſter Plätze und ihre Ausrüſtung mit Artillerie. XX. 185.

D. Miscellen.

Notiz über das Artillerie- und Ingenieurweſen in den vereinigten Staaten von Amerika. I. 277.

Der Naturaliſt und der Fortifikator. Ein Geſpräch. Aus den Papieren des verſtorbenen Majors Buſchbeck. II. 234.

Marſch eines Detaſchements Artillerie über den Brocken. III. 155.

Ueber Notizbücher der Ingenieur-Offiziere. III. 169.

Ueber die Forts von St. Heliers auf Jerſei. IV. 59.

Verſuch über das Sprengen des Eiſes durch Schießpulver. IV. 116. XII. 9.

Ueber die Mittel zum Meſſen der Entfernungen im Kriege; vom Hauptmann Meyer. IV. 191.

Digitized by Google

Ueber Gibraltar. V. 34.

Reisebemerkungen über die russischen Civil-Lazarethe. VI. 51.

Tagebuch eines Augenzeugen über die Expedition gegen Algier 1830. V. 56.

Der Paß von Lueg. V. 180.

Miscellen aus den Schlesischen Kriegen. V. 182. XII. 6.

Ueber das Verdämmen der Bohrlöcher mit Sand. V. 284.

Versuch einer Etymologie der Kunstausdrücke der Artillerie. VI. 80.

Ueber die Conservation der aus Wolle gefertigten Artillerie-Materialien. VI. 86.

Ueber den Einsturz der Barfüßer-Kirche in Erfurt. VI. 146.

Notiz über die Zahl der Handarbeiter. VI. 184.

Die von der Preußischen Feld-Artillerie im Feldzuge 1815 verschossene Munition. VI. 196.

Nachricht von der Bewerfung eines auf den sogenannten schönen Bergen unweit Saarmund bei Potsdam auf Befehl Sr. K. Majestät angefertigten Retranchements, den 5ten August 1774. VI. 199.

Berichtigung einiger Stellen in der Geschichte des Feldzuges von 1815, von v. Damitz. VII. 274.

Beschreibung der in dem Königl. Akademiegebäude in Berlin ausgestellt gewesenen fortifikatorischen Modelle. XI. 1.

Beobachtungen über Theorie und Praxis der Artillerie. IX. 260.

Ansichten über die Ausbildung des Artillerie-Zugpferdes. XI. 1.

Märsche der 12pfdgen Batterie Nr. 19 vom 6ten Königl. Preuß. Armee-Corps im Jahre 1815. XI. 228.

Ein artilleristisches Problem. XI. 269.

Ueber den Durchbruch der Weichsel durch die Dünen bei Neufähr und über die Veränderungen der Ausmündung dieses Stromes. XII. 45.

Theilnahme der 1sten Preuß. Pionier-Inspektion an den Herbstübungen des 1sten, 2ten und Garde-Corps im Jahr 1840. XIII. 135.

Beschreibung einer einfachen Vorrichtung, die Geschwindigkeit der Kugel zu messen. XIII. 270.

Rheinhard des Aelteren, Grafen von Solms Kriegsbuch. XIV. 25.

Erfahrungen über das Sprengen und Einschießen von Gebäuden

Digitized by Google

von der Königl. Hannöverschen Artillerie beim Brande von Hamburg gesammelt. XIV. 41.

Nachricht über einige neuere artilleristische Versuche (Englische). XIV. 139.

Die Gotthard-Straße. XIV. 239.

Erfahrungen über den Marsch einer Preußischen Munitions-Kolonne im Jahre 1815. XIV. 259.

Zur Geschichte der Preußischen Artillerie. XIV. 271. XVII. 83. XVIII. 55. 93.

Fragmente über Gegenstände des Ingenieur-Dienstes. XV. 17.

Nachrichten über die Arbeiten, welche von den Preußischen Pionieren in Hamburg nach dem daselbst statt gehabten Brande ausgeführt worden sind. XV. 37.

Ueber den neuesten Stand und die Bedeutung der Befestigung von Paris. XV. 229.

Ein Wort über die Einrichtung der Pulvertonnen. XVI. 37.

Fragmente über Schweden und die Schwedische Armee. XVI. 39. 121.

Notiz über eiserne Gewehrgerüste. XVI. 249.

Desgleichen über Eintreiben heißer eiserner Bolzen in Holzwerke. XVI. 249.

Anmerkungen über die neuere permanente Befestigung. XVII. 31.

Entwürfe Napoleons zur Befestigung von Cöln. XVII. 57.

Die älteste Befestigung und das Zeughaus von Cöln. XVII. 143.

Ueber französische Artillerie. XVII. 173.

Der artesische Brunnen zu Hohendorf (bei Elbing) in Ostpreußen. XVIII. 157.

Die Festungen Coblenz und Ehrenbreitstein vor der Preußischen Besitznahme. XVIII. 162. 201.

Zur Geschichte des Geschützwesens am Rhein und in den benachbarten Ländern. XIX. 61. 192.

Die Eissprengung auf der Narowa. XIX. 169.

Das Bohren zweier artesischer Brunnen in der Festung Riga. XX. 145.

Literarische Mittheilungen. XX. 251.

E. Nekrologe.

Des Preuß. General-Majors im Ingenieurkorps Keibel. III. 90.

Notiz aus dem Leben des französischen General-Lieutenants Valazé. VII. 48.

Nekrolog des Hauptmanns Meyer. VII. 178.

Des General-Lieutenants in der Artillerie v. Schmidt. XII. 265.

Digitized by Google

Gedruckt bei Ernst Siegfried Mittler.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

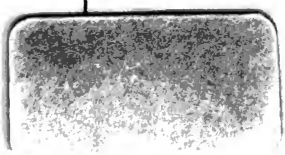
Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 013 151 613

U
3
A7
V.20
1846

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.



Digitized by Google